بسم الله الرحمن الرحیم

د افغانستان اسلامي امارت
د لوړو زده کړو وزارت
وردګ د لوړو زده کړو مؤسسه
د علمي او محصلانو چارو معاونیت
د طبیعي علومو علمي ـ څېړنیزه مجله

وردګ

علمي ــ څېړنیزه مجله

مجلۀ علمی ــ تحقیقي

لومړی کال، لومړۍ ګڼه: ۱۴۰۲هـ.ل / ۱۴۴۵هـ.ق

وردگ علمي ــ څېړنيزه مجله

لومړۍ دوره، ۱ ګڼه، ۱۴۰۲ کال، منی

د مجلې نوم: وردگ علمي ـ څېړنيزه مجله
د امتياز خاوند: وردگ د لوړو زده کړو مؤسسه
مسؤل مدير: پوهنمل دکتور عنايت الرحمن مايار
د څېړنو او علمي مجلې آمر: پوهنيار زاهدالله زاهد
د ثبت ګڼه: RCTD- GNJR- 0032-23
د صدور نېټه: ۸ /۵/ ۱۴۰۲ کال
د خپرېدو موده: شپږ مياشتنۍ
ډيزاين: عنايت الله حنيفي
د چاپ شمېر: ۲۰۰ ټوکه
د چاپ کال: ۱۴۰۲هـ.ل
د چاپ ځای: د لوړو زده کړو وزارت د اطلاعاتو، نشراتو او عامه اړيکو رياست مطبعه
ايميل آدرس: rjd@wu.edu.af
پته: ټوپ دښته، سيدآباد ولسوالي، ميدان وردگ ــ افغانستان

کتنپلاوی:

۱- پوهندوی محمد داوود شهرزاد
۲- پوهنمل دوکتور شفيق الله رحماني
۳- پوهنمل حبيب الله همايون
۴- پوهنمل احسان الله کامران
۵- پوهنمل محمد زبير تنوير
٦- پوهنمل روښان حيران
۷- پوهندوی عبدالتواب عزيزي
۸- پوهنمل احسان الله همتي

وردگ د لوړو زده کړو مؤسسې د علمي- څېړنيزې مجلې جوازپاڼه

لوړو زده کړو وزارت
علمي چارو معينيت
د څېړنې، تالیف او ژباړې ریاست

د خپراوي جواز

وردگ د لوړو زده کړو مؤسسې علمي-څېړنيز ژورنال

دا د ملي ژورنال (وردگ علمي-څېړنيز ژورنال) د فعالیت سند چې د امتیاز خاوند يې د وردگ د لوړو زده کړو مؤسسه دی، یادې مؤسسې ته د ژورنال د نشر د جواز په موخه ورکړل شو.

د لابرياوو په هيله

این سند به منظور آغاز فعالیت مجله علمی- تحقیقی وردگ که صاحب امتیاز آن مؤسسه تحصیلات عالی وردک است، به آن مؤسسه اعطا گردید.

به امید موفقیت های مزید.

د ژورنال نوم/ نام مجله : وردگ علمي- څېړنيز ژورنال/ مجله علمی- تحقیقی وردگ
خپرونکی/ناشر: وردگ د لوړو زده کړو مؤسسه / مؤسسه تحصیلات عالی وردک
د خپرولو دورې/تناوب زمانی نشر: شپږ میاشتنی/شش ماه
د ثبت نمبر/ نمبر ثبت: RCTD - GNJR -0032-23
د صدور نېټه/ تاریخ صدور: ۱۴۰۲/۵/۸
د اعتبار نېټه/ تاریخ اعتبار: ۱۴۰۳/۵/۸

رئیس تحقیق، تألیف و ترجمه

وردگ د لوړو زده کړو مؤسسې د رئیس پیغام

اَلْحَمْدُلِاَهْلِهٖ وَالصَّلٰوةُ عَلٰی اَهْلِهَا اما بعد!

اَعُوْذُ بِااللهِ مِنَ الشَّيطَنِ الرَّجِيْمَ

بِسْمِ اللهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيْمِ

عَلَّمَ الْاِنْسٰنَ مَالَمْ يَعْلَمْ سورة العلق ٥

وَعَنْ مُعَاوِيَةَ رَضِيَ اللَّه عَنْهُ قَالَ: قَالَ رَسُولُ اللَّه (ص): ((مَنْ يُرِدِ اللَّه بِهِ خَيْراً يُفَقِّهُ فِي الدِّينَ)) مُتَّفَقٌ عَليهِ.

پوهه د انساني ټولنې لپاره د الله ﷻ یو ستر نعمت دی، هغه ټولنې چې له دې لوی نعمت څخه برخمنې دي، د نړۍ هسکې او پرمختللي ټولنې بلل کېږي. دوی د پوهې او څېړنو پر مټ دا نړۍ تر معاصرې تکنالوژۍ او پرمختګه رسولې ده. د نړۍ په هر ګوټ کې پنځونې او موندنې د پوهې او علمي څېړنو پر مټ ترلاسه شوې دي.

هغه ملتونه چې ویښ ذهنونه، پاخه کلتورونه، غښتلي سیاسي، اقتصادي او ټولنیز آرونه لري، د هغوی لپاره علمي څېړنې او پلټنې اصلي موضوعات ګڼل کېږي، ځکه یوازې څېړنه او پلټنه کولای شي، د هغوی ټولنیزې ځانګړتیاوې او نیمګړتیاوې را په ډاګه کړي، انساني ځواک یې راویښ او په ټولو، دیني، سیاسي، فرهنګي، اقتصادي او ټولنیزو برخو کې تري یوه نوښتګره او پرمختللې ټولنه جوړه کړي.

په تحصیلي او علمي بنسټونو کې د علمي څېړنو او مقالو پر مټ کولای شو د هېواد په کچه علمي او تحصیلي نظام ځواکمن کړو، محصلینو، استادانو او ګټه اخیستونکو ته د اوسنی زماني له غوښتنو سره سم علمي او اغېزمنې څېړنې وړاندې کړو او په دې توګه د ټولنیزې پوهې په لوړولو کې خپله دنده ترسره کړو. له نېکمرغه اسلامي امارت په پوهنتونونو کې د نورو چارو ترڅنګ دا برخه هم له پامه نه ده غورځولې، په دې برخه کې لوړو زده کړو وزارت د یو بېساري اقدام په ترڅ کې د ټولو پوهنتونونو لپاره د څېړنو معاونیتونه، آمریتونه او علمي مجلې ایجاد کړې، ترڅو له دې لارې وکولای شي په پوهنتونونو کې څېړنیزې چارې او خپرونې مدیریت کړي. په دې لړ کې وردګ د لوړو زده کړو مؤسسې ته هم هڅه کړې، ترڅو په څېړنیزو برخو کې خپلې هڅې جاري وساتي او پایلې یې د دغې علمي - څېړنیزه مجلې له لارې خپرې کړي.

په دې توګه وردګ د لوړو زده کړو مؤسسې د طبیعي علومو په برخه کې د دغې څېړنیزې مجلې لومړنۍ ګڼه چاپ ته چمتو کړې ده، چې په نږدې راتلونکي کې به د یو نیکمرغه پیل په توګه خپره شي. زه دا لاسته راوړنه د وردګ د لوړو زده کړو مؤسسې لپاره یوه باارزښته ګڼنه بولم، له همدې امله د تحقیق او تدوین په برخه کې له ټولو هغو دوستانو څخه مننه کوم، چې په دې برخه کې یې ستړیاوې ګاللې دي.

شیخ الحدیث مولوي صفت الله حقاني

وردګ د لوړو زده کړو مؤسسې رئیس

د وردګ علمي- څېړنيزې مجلې لپاره د مقالې ليکلو لارښود

دا مجله به يوازې هغه مقالې خپروي چې د طبيعي علومو په برخه کې تازه او اصلي موندنې ولري. ښاغلي استادان او څېړونکي بايد په دغه علمي ـ څېړنيزه مجله کې د خپلو مقالو د خپرولو په موخه لاندې ټکي په پام کې ونيسي:

۱. مقاله بايد په بل ژورنال کې نه وي خپره شوې او هم مهاله به بلې مجلې ته د خپرولو په موخه نه وي لېږل شوې.

۲. د مقالو په ليکلو کې بايد له باوري او معتبرو سرچينو څخه کار واخيستل شي او د سرچينو شمېر بايد له (۷) څخه کم نه وي.

۳. علمي- څېړنيزه مقاله بايد له هر ډول علمي او ادبي درغلۍ (Plagiarism) څخه پاکه وي.

۴. د مقالو طرز او ليکنه بايد په ادبي معيارونو برابره، له املائي او ترکيبي غلطيو څخه پاکه وي.

۵. ليکوال د خپلې مقالې د منځپانګې او پايلو مسؤل دی او دا د علمي مجلې په مديريت پورې اړه نه لري.

٦. د علمي مجلې مديريت د مقالو په بڼه او سمونه کې خلاص لاس لري.

۷. د مقالې حجم بايد له ۲۰ مخونو او د کلمو شمېر يې له ۱۲۰۰۰ څخه زيات نه وي.

۸. د مقالې د سرليک اندازه بايد په بولډ بڼه (Bahij Zar۱۴)، د اصلي برخو سرليکونه په بولډ بڼه (Bahij ۱۲ Zar)، د فرعي برخو سرليکونه په نورمال بڼه (Normal Italic ۱۲) او د متن اندازه بايد په نورمال بڼه (Normal۱۲) وي.

۹. د ليکوال علمي رتبه، بشپړ نوم، برېښناليک او د پوهنتون نوم بايد په ملي او انګليسي ژبو وليکل شي.

۱۰. د مقالو د فونټ ډول په پښتو کې(Bahij Zar) په فارسي کې (Bahij Zar) او په انګليسي کې (Times New Roman) بايد وي.

۱۱. د ګرافونو دکرښو اندازه بايد د مقالې له اصلي متن څخه د دوه په اندازه کوچنۍ وي.

۱۲. دمأخذونو د ليست اندازه بايد د مقالې له اصلي متن څخه د دوه په اندازه کوچنۍ وي.

۱۳. مقالې د تحرير کمېټې له کتنې وروسته په مجله کې خپرېږي.

۱۴. د يوې مقالې کليدي کلمې بايد د ۳ او ۵ تر منځ وي (غوره ترتيب يې الفبائی ترتيب دی)

۱۵. که د علمي مقالې لپاره د څېړنې مېتود، موخه، پايلې او لنډيز د دغې مجلې له ټاکل شوو معيارنو سره سم نه وي، مقاله بيرته ليکوال ته ورګرځول کيږي.

١٦. جدولونه بايد په معياري بڼه (APA) ترتيب شي (د نورو معلوماتو لپاره، دمقالو جدولونه وګوری).

۱۷. ټيټ کيفيت لرونکي ګرافونه د منلو وړ نه دي، ممکن دې اصل ته د نه پاملرنې له امله مقاله خپره نه شي.

ټولې مقالې بايد په پورتنيو معيارونو برابرې وي، د نه پاملرنې په صورت کې به مقاله بيرته ليکوال ته ورګرځول کيږي.

لیک لړ

سرلیک ــــــــــــ مخګڼه

سریزه ۳

د میدان وردگو و لایت تر اقلیمي شرایطو لاندې د سایبینو په وده او حاصل باندې د فاسفورس د بېلابېلو اندازو اغېزې ٤

د میدان وردگو ولایت تر اقلیمي شرایطو لاندې د لوبیا د څلورو محلي ورایټیو د ودې او حاصل مقایسه ۱۸

د حبوباتو د پایښت لرونکي تولید لپاره د کرنیز مدیریت اصلاح شوې عملیې.. ۲۸

تأثیر مقادیر مختلف کود حیوانی و یوریا بالای رشد و حاصل سایبین (Glycine max L. Merrill) ٥۲

د میدان وردگ ولایت تر اقلیمي شرایطو لاندې د رومي بانجانو په وده او حاصل باندې د چرگانو سرې د بېلابېلو اندازو اغېزې ٦۱

د گلانو او زینتي بوټو د پاڼو وچول ۷٤

Cultivation of *Chlorella* sp. in 2 liter Photobioreactor ۹۲

د کاسني بوټي پېژندنه او غذایي ارزښت ۱۰٦

بررسی خواص پُست بیوتیک‌ها و کاربرد آنها در طبابت ۱۱۹

Optimization of Microalgae (*Arthrospira* sp) *in Photobioreactor* ۱۲۸

سریزه

د انساني ټولنې اوسنی پوهه او پرمختګ د ټولو هغو څېړنیزو هڅو پایله ده چې له پېړیو راهیسې په پرلپسې توګه ترسره شوې دي، موندنې یې له یو نسل څخه بل ته لېږدېدلې او هر نسل پرې د خپلې پوهې زرینې لاسته راوړنې ور زیاتې کړې دي. په دې توګه د هرې ورځې په تېرېدو سره د بشري ټولنې د پوهې پولې پراخې شوې، د خلقت ناڅرګند اړخونه رابرسېره شوي او بلآخره په انساني ژوندانه کې د هوساینې، ژغورنې او آبادی لامل شوې دي، خو دا ټولې څېړنې او پلټنې یوازې چاپېریالي ستونزو او انساني اړتیاوو ته د ځواب موندنې په موخه ترسره شوې دي. په اوسني عصر کې د پرمختللو ټولنو برلاسي، ځواک او پرمختګ له څېړنیزو کړنو سره تړلی دی، هره ټولنه خپلو انساني اړتیاوو ته په کتو سره د ځان بسیاینې په موخه هڅه کوي، چې د آلهی خلقت په لمن کې الله ورکړې ډالۍ راوسپړي او په بېلابېلو برخو کې د خپلې ټولنې د پرمختګ لامل شي، د نړۍ په کچه پوهنتونونه، علمي او اکاډمیک مرکزونه د همدغې چارې زمه وار دي، له همدې امله د نورو علمي او تدریسي فعالیتونو ترڅنګ د ټولنیزو ستونزو د حل او یا هم د انساني هوساینې په موخه څېړنیز فعالیتونه ترسره کوي، خو له دې ټولو سره سره پوهنتونونه د تدریس او تحقیق ترڅنګ یوه درېیمه دنده هم پر غاړه لري چې هغه د پوهې، تجربو او علمي لاسته راوړنو لیږدول او تعمیمول دي، ترڅو انساني ټولنې له هغو مواردو ګټه واخیستلای شي چې د یوې ټولنې محققین ورته لاسرسی پیدا کوي. په همدې اساس دغه علمي-څېړنیز ژورنال د څېړنیز کړنو د خپراوي په موخه ایجاد شوی او هڅه شوې چې د طبیعي علومو په برخه کې د دغه پوهنتون علمي- څېړنیزې مقالې خپرې کړې او هغو ستونزو او مسائلو ته حللارې پیدا کړي چې په ټول هېواد او په ځانګړې توګه په وردګ ولایت کې شتون لري. له همدغې موخې سره سم الحمدلله د دغې ګڼې ډېری څېړنې د وردګ د لوړو زده کړو مؤسسې په څېړنیز فارم کې تر موجوده اقلیمي شرایطو لاندې ترسره شوې دي چې په علمي او کاربردي برخو کې د پام وړ لاسته راوړنې لري، یادې لاسته راوړنې به د دغه ولایت د کرنیزو محصولاتو په زیاتوالي، اقتصادي او ټولنیز ژوند په ښه والي د پام وړ اغېزې ولري. په پای کې اړینه بولم چې د دغه ژورنال د ایجاد او چاپ ته د لومړنی ګڼې د چمتو کولو په برخه کې د وردګ د لوړو زده کړو مؤسسې له مشرتابه، اداري همکارانو، کادري غړو او استادانو څخه مننه وکړم، دوی هر یوه پر خپل ځای د دغې ګڼې د چمتوکولو او خپرولو په برخه کې نه ستړې کېدونکې هلې ځلې ترسره کړې دي، په دې هیله چې د ټول هېواد او په ځانګړې توګه د وردګ د لوړو زده کړو مؤسسې په کچه د څېړنو دغه لړۍ دوام ومومي او د یو عزتمن او ځواکمن افغانستان لامل شي.

پوهنمل دکتور عنایت الرحمن مایار
د وردګ علمي- څېړنیزې مجلې مسؤل مدیر

د میدان وردگ ولایت تر اقلیمي شرایطو لاندې د ساییبنو په وده او حاصل باندې د فاسفورس د بېلابېلو اندازو اغېزې

۱- پوهنیار محمد جان آرین [۱]، ۲- پوهنیار عبدالله* آرام[۱]، ۳- پوهنمل نور محمد احمدي[۱]
۱- اګرانومي دیپارتمنت، کرنې پوهنځی، وردګ د لوړو زده کړو مؤسسه، میدان وردګ، افغانستان

لنډیز

دغه څېړنه د وردګ د لوړو زده کړو مؤسسې د کرنې پوهنځي په څېړنیز فارم کې د ۱۴۰۱ ه ش کال د اوړي موسم په جریان کې د « میدان وردګ و لایت تر اقلیمي شرایطو لاندې د ساییبنو په وده او حاصل باندې د فاسفورسو د بېلابېلو اندازو اغېزې» تر عنوان لاندې د تصادفي بشپړ بلاک ډیزاین (RCBD) څخه په استفادې سره ترسره شوه چې په هکتار کې د فاسفورسي سرو (P_2O_5) د بېلابېلو اندازو (۰، ۴۰، ۸۰او ۱۲۰ کیلو ګرامه) په کارولو سره د ۴ ترتمنتونو (Treatments) او ۳ تکرارونو په چوکاټ کې ترسره شوې ده. د یادو ترتمنتونو له ډلې د (۱۲۰ کیلوګرامه فاسفورس پر هکتار) ترتمنت د کنټرول ترتمنت (صفر کیلوګرامه) او نورو ترتمنتونو په پرتله د نبات پر لوړوالي، د نبات د ښاخونو، پاڼو او پلیو په شمېر، د پلیو په اوږدوالي، د سلو دانو په وزن او په هکتار کې د دانو پر حاصل زیاته اغېزه (P<0.05) درلوده، همدارنګه د پاڼې تر ټولو زیاته سطحه په (۸۰ کیلوګرامه فاسفورس پر هکتار) ترتمنت کې ترلاسه شوه، خو په پلي کې د دانو شمېر په (۸۰او ۱۲۰ کیلوګرام پرهکتار) ترتمنتونو کې د کنټرول او نورو ترتمنتونو په پرتله تر ټولو ډېر په لاس راغلی و. په یادو ترتمنتونو کې د ساییبنو د ودې او حاصل په پارامترونو باندې د «۱۲۰ کیلوګرام پرهکتار ترتمنت» د نورو په پرتله د ښو اغېزو درلودونکی و، په دې توګه د ساییبنو د ښه او لوړ تولید په موخه ورروستی اندازه (۱۲۰) کیلو ګرام فاسفورس لرونکې سره تر ټولو ډېر اغېزمنه ثابته شو او دا څېړنه یې د پایلې په توګه د کارولو سپارښتنه کوي.

کلیدي کلمې: ساییبن، فاسفورس، وده او حاصل

---

* Email: mohammadjanarian@gmail.com

The Effects of Different Phosphorus Levels on the Growth and Yield of Soybean (*Glycine max* L.) in the Climatic Conditions of Maidan Wardak Province

1- Mohammad Jan Arian[*1], 2- Abdullah Aram[1], 3- Noor Mohammad Ahmadi[1]
1- Agronomy Department, Agriculture Faculty, Wardak Institute of Higher Education, Maidan Wardak, Afghanistan.

Abstract
This scientific experiment is conducted at research farm of Agriculture faculty, Wardak Institute of Higher Education in 2022 to study the effect of different phosphorus fertilizer levels on the growth and yield of Soybean under climatic conditions of Maidan Wardak Province. The experiment was conducted using a randomized complete block design (RCBD) with four Treatments such as (0, 40, 80, and 120) Kg Phosphorus per hectare with 3 replications. Among all treatment (T_3) 120 kg phosphorus per hectare recorded maximum plant height, number of shoot per plant, number of leaves per plant, maximum number of nodules per plant, number of pods per plant, pods length, weight of 100 seeds and seed yield. per hectare were recorded from T_4 (120) kg phosphorus per hectare. Furthermore, the highest leaf area was observed in T_3 (80) kg phosphorous per hectare. Meanwhile, maximum number of pods per plant was in (80) and (120) kg phosphorus per hectare respectively. The best and highest effects of the above-mentioned levels (120 kg) of phosphorus per hectare resulted in an increase in the growth and yield parameters of the Soybean which we recommend the use of the mentioned dose for better and higher production of Soybean.

Keywords: Soybean, Phosphorus, growth and yield.

[*] Email: mohammadjanarian@gmail.com

سریزه

ساېبين (*Glycine max* L.) په نړيواله کچه د پروټينو او غوړو سرچينه ده او د نورو غذائي نباتاتو په پرتله په لوړه کچه پروټين لري. ساېبين د مملپيو په پرتله په دوهمه درجه کې د ډېرو غوړو درلودونکي دي (Jahangir *et al.,* 2009). ساېبين په نړيواله کچه يو مهم ليګيومي (Legume) نبات دی، چې د ګرمو اقليمونو نباتات لکه نخود، لوبيا، او مملپيو په څېر په حاره او نيمه حاره سيمو کې وده کوي. ساېبينو ته زېړ جواهرات، عالي خزانه، طبيعي معجزوي پروټين او د کرونديږ غوښه هم وايي (Shahid *et al.,* 2009). ساېبين د ډېرو موخو لپاره کارېدونکی نبات دی چې وچکالي زغملی شي او د غوړو د توليد، انساني غذا، حيواني غذا، صنعتي اهدافو او په اوسني وخت کې د بايو انرژۍ د توليد لپاره کرل کيږي(Issifu, 2018). ساېبين په دې وروستيو کلونو کې د نړيوالو روغتيا پالونکو، بايوميډيکل څېړونکو لخوا ډېر د پام وړ ګرځېدلي دي، ځکه چې د يو شمېر ستونزمنو ناروغيو (Cancer, Cronaryheart disaes and Osteoporosis) په کمولو کې ډېر مهم نقش لري (Shengull, 2017). د ساېبينو د دانې اوړه په لوړه کچه پروټين لري او په پراخه کچه د غلو دانو د اوړو بشپړوونکی نبات دی چې د اهلي حيواناتو لکه غوا، خوسکي، وزو، پسونو، آسونو او چرګانو په تغذيه کې ورڅخه ګټه اخيستل کيږي (Mandic, 2015). که څه هم په نړيواله کچه د ساېبينو توليد مخ په زياتيدو دی، خو په کلنۍ توګه يې تقاضا شاوخوا ۳۰۰ ميليون ټنو ته رسيږي، خو په نړيواله کچه يې د کلني توليد اندازه تر ۴۰ ميليون ټنو پوري رسيږي (Deribi *et al.,* 2018).

فاسفورس د ساېبينو لپاره د ودې محدود غذائي مواد دي چې په خاوره کې په دوو بڼو (عضوي او غير عضوي) توګه شتون لري، د فاسفورس د کمښت له امله ممکن په ليګيومي (Legumes) نباتاتو کې د ناجيولونو شمېر محدود شي. په هر صورت ډېرې خاورې په کمه اندازه فاسفورس لري ځکه د وړيا فاسفورس غلظت (د نبات د استفادې وړ شکل) حتی په حاصلخېزو خاورو کې هم په عمومي توګه کافي نه دی (OLANIYAN., 2016). پر دې سربېره په ډېرو څېړنو کې دا راپور ورکړل شوی چې په خاوره کې د فاسفورس کمبود، د ليګيومي نباتاتو د ناجيولونو تشکيل، د نايتروجن نصب او حاصل محدودوي (KUAGA *et al.,* 2004). دغه راز څرګنده شوې ده چې فاسفورس هم په ريښو کې د ناجيولونو وزن او شمېر زياتوي او هم کولای شي د پليو حاصل لوړ کړي (Sutharsan *et al.,* 2016). فاسفورس د ضيايي ترکيب (Photosynthesis) په عمليه، د نايتروجن په نصب، د ريښو په انکشاف، په ګل کولو، د تخم په تشکيل او د نبات د کيفيت په ښه والي مهم اغېز لري (Samuel *et al.,* 2000). فاسفورس د نبات لپاره يو مهم ضروري عنصر دی چې نه شي کولای له بل عنصر سره بدل شي، ترڅو د نبات ژوند وساتي او فاسفورس لرونکې سره (DAP) د نبات د لوړ حاصل د لاسته راوړلو لپاره مهم اجزاء بلل کېږي (ANTUNOVIC *et al.,* 2012). ليګيومي نباتاتو ته د فاسفورس په ورکولو سره د پاڼې سطحه لويږي، په ريښو کې د موجوده ناجيولونو شمېر او وزن زياتوي او په ناجيولونو کې د ايستلين کچه راټيټوي (Dalshad *et al.,* 2013). د خاورې د فاسفورس حرکتونه په دوه برخو وېشل شوي دي چې يو فزيکو-کيمياوي (Sorption-disruption) او بل

یــې بیولــوژیکي (Immobilization-mineralization) حرکــت دی. لیګیــومي نباتــات د خپلــې ودې او نـایتروجن د نصـب لپـاره پـه نسـبتاً لـوړه کچـه فاسـفورس تـه اړتیـا لـري او داسـې راپـور هـم ورکـړل شـوی چـې پـه یـو شـمېر لیګیـومي نباتـاتو کـې د پـاڼې سـطحه، بـایومس، حاصـل، د نـاجیولونو شــمېر، د نــاجیولونو د کتلــې او داســې نــورو د زیــاتوالي لامــل کیــږي (Amba *et al.,*2011)، (Chavan *et al.,*2008). د نړۍ پـه ډېـرو خـاورو کـې د نبـات لپـاره د اړتیـا وړ فاسفورسـو انـدازه ډېـره کمـه ده چـې پـه دې کتـار کـې زمـوږ ګـران هېـواد افغانسـتان هـم شـامل دی. پـه افغانسـتان او د نـړۍ پـه نورو خـاورو کـې فاسـفورسي سرو تـه ډېـره اړتیـا ده، ترڅـو د خـاورو اړتیـا پـوره کـړي. پـه افغانسـتان کـې خـاوره ډېـری وخـت د فاسـفورس لـه اړخـه درې حقیقـي سـتونزې لـري: لـومړی داچـې پـه خـاوره کـې د فاسـفورس انـدازه کمـه ده؛ دوهـم داچـې فاسـفورسي سرې د نباتـاتو پـه واسـطه کـارول کیـږي او درېـیم دا چې فاسـفورس د سرې پـه بڼـه نبـات تـه ورکـول کیـږي، هغـه فاسـفورس چـې د سرې پـه بڼـه نبـات تـه ورکـول کیـږي، پـه زیاتـه انـدازه د د کارېـدو وړ فاسـفورس لـه نبـات څخـه لـرې کـوي او دا فاسـفورس د نبــات د اســتفادې وړ نــه دی (Ayubi,2018). پــه دې توګــه د دغــې څېړنــه هــدف دا دی چــې د ســاییینو د ښــه تولیــد لپــاره د فاســفورس مناســبه انــدازه معلومــه کــړي او هــم د فاســفورس د مختلفــو کچو په مقابل کې د ساییینو عکس العمل معلوم کړي.

د ستونزې بیان

په افغانستان کې د ساییینو په تولید کې لویې ستونزې په لاندې توګه لنډیز شوې دي:

- کروندګرو ته د ساییینو په کرنه کې د فاسفورسي سرې د مناسبې اندازې ناڅرګندتیا.
- د ساییینو په کرنه کې د فاسفورسي سرې د بېلابېلو کچو او حاصلاتو په اړه څېړنه کول.

د څېړنې موخې

1. د ساییینو لپاره د فاسفورس د مناسب دوز معلومول.
2. د ســاییینو پــه وده، څــانګړنو، حاصــل او د حاصــل پــه اجــزاوو بانــدې د فاســفورس د بېلابېلــو اندازو د اغېز معلومول.

مواد او د څېړنې کړنلاره:

جنیټیکــې مــواد (ورایټــي): ســاییین (*Glycine max* L.) نبــات د لــومړي ځــل لپــاره پــه مرکــزي چــین کــې ۷۰۰۰ کالــه مخکــې لــه مــیلاد څخــه اهــلي شــوی دی. ســاییین پــه چــین، جاپــان او کوریــا کــې د زرګونو کلونو لپاره د خوړو او درملو په توګه کارول کېږي.

دا څېړنــه د «مېــدان وردګ ولایــت تــر اقلیمــي شرایطــو لانــدې د ســاییینو پــه وده او حاصــل بانــدې د فاسـفورس د مختلفـو انـدازو اغېـزې» تـر سرلیـک لانـدې د وردګ د لـوړو زده کـړو مؤسسـې، د کرنـې پوهنځي په څېړنیز فارم کې تر سره شوه.

تجربوي ډیزاین

نقشــه او ترتمنتونــه: تجربــه د څلــورو ترتمنتونــو (۰، ۴۰، ۸۰ او ۱۲۰) کیلــو ګرامــه فاســفورس پــر هکتارپـه درلودلـو سره پـه دریـو بلاکونـو کـې پـه (Randomized Complete Block Design) ډیــزاین کــې تــرسره شــوه. د فاســفورس انــدازې د کنټــرول ترتمنــت پــه شــمول (۰، ۴۰، ۸۰او ۱۲۰)

کیلوګرامه پر هکتار وي. د نباتاتو د کتارونو تر منځ فاصله ۴۰ سانتي متره او د نباتاتو تر منځ فاصله ۲۰ سانتي متره په پام کې نیول شوې ده، په دې توګه هر بلاک څلور پلاټونه درلودل، هر پلاټ (۲x۳m) مساحت درلود چې په تجربوي ساحه کې ټول ۱۲پلاټونه موجود وو. د بلاکونو تر منځ فاصله ۱ متر او د پلاټونو تر منځ فاصله ۵۰ سانتي متره په پام کې نیول شوې وه. تجربه په ۱۴۰۱ ه ش کال کې پلې شوه. د ساییینو تخمونه د جوزا میاشتې په ۱۵مه نېټه وکرل شول.

د څېړنې موندنې

د ودې پارامترونه

د ساییینو په لوړوالي، د ښاخونو او پاڼو په شمېر د فاسفورس د بېلابېلو اندازو اغېزې

د احصائیوي تحلیل او تجزیې څخه څرګندیږي چې د فاسفورس د بېلابېلو اندازو استعمال د ساییین نبات په لوړوالي، د ښاخونو او پاڼو په شمېر باندې د پام وړ اغېزې کړې دي. په T_1، T_2 او T_3 ترتمنتونو کې د فاسفورس په تړاو د نبات تر ټولو زیات لوړوالي په ترتیب سره ۵٦،۰۴، ۴۰،۹۳ او ۳۲،۳۷ سانتي متره؛ د نبات د ښاخونو تر ټولو زیات شمیر په ترتیب سره ۱۷،۲۳، ۱۲،۵۳او ۱۰،۵۷ ښاخونه او په نبات کې د پاڼو تر ټولو زیات شمېر په ترتیب سره ۱۴۷،۱۷، ۱۲۹،۵۳، ۱۰۵،۴۷ پاڼې ترلاسه شو. دغه راز په T_4 ترتمنت کې (چې د فاسفورس کچه یې صفر ده) د نبات تر ټولو لږ لوړوالی ۳۰،۱٦ سانتی متره، د نبات تر ټولو لږ شمېر ښاخونه ۹،۷۰ او د نبات تر ټولو لږ شمېر پاڼې ۹۷،۴۰ په لاس راغلې دي (۱- جدول).

(۱- جدول): د ساییین نبات په لوړوالي، د ښاخونو او پاڼو په شمېر د فاسفورس د بېلابېلو اندازو اغېزې

ترتمنت	اوسط		
	لوړوالی (سانتي متر)	په نبات کې د ښاخونو شمېر	په نبات کې د پاڼو شمېر
T_1 (40kg P_2O_5/ha)	32.37[c]	10.17[b]	105.47[b]
T_2(80kg P_2O_5/ha)	40.93[b]	12.53[ab]	129.53[a]
T_3(120kg P_2O_5/ha)	56.04[a]	17.23[a]	147.17[a]
T_4 Control(No P_2O_5/ha)	30.16[c]	9.70[b]	97.40
C.V	**9.39**	**20.01**	**9.21**
LSD 0.05	**7.48**	**4.96**	**22.06**

Any two means not sharing same letters differ significantly ($p \leq 0.05$)

د ساییین نبات د پاڼې په سطحه (سانتي متر مربع) باندې د فاسفورس د بېلابېلو اندازو د کارونې اغېزې

د احصائیوي تحلیل او تجزیې څخه څرګندیږي چې د فاسفورس د بېلابېلو اندازو استعمال د ساییین نبات د پاڼو په شمېر د پام وړ اغېز کړی دی، په T_1، T_2 او T_3 ترتمنتونو کې د فاسفورس کچې ته په کتو د پاڼې سطحه په ترتیب سره ۷۰،٦۳، ٦۹،۵۷، او ۵۱،۹۰ سانتي متر مربع ثبت شوې ده. دغه راز په T_4 ترتمنت (له فاسفورس پرته) کې د پاڼې تر ټولو کوچنۍ سطحه ۴۲،۷۰ سانتي متره ثبت شوې ده.

(۲- جدول): د سایبین نبات د پاڼې په سطحه (سانتي مترمربع) د فاسفورس د بېلابېلو اندازو اغېزې

ترتمنت	اوسط
T_1 (40kg P_2O_5/ha)	51.90[b]
T_2(80kg P_2O_5/ha)	70.63[a]
T_3(120kg P_2O_5/ha)	69.57[a]
T_4 Control(No P_2O_5/ha)	42.70[b]
C.V	**9.33**
LSD 0.05	**10.94**

Any two means not sharing same letters differ significantly ($p \leq 0.05$)

په نبات کې د ناجیولونو شمېر

د احصائیوي تحلیل او تجزیې څخه څرګندیږي چې د فاسفورس د بېلابېلو اندازو کارونه د سایبین نبات د ناجیولونو پر شمېر د پام وړ اغېزه کړې ده. T_1، T_2 او T_3 ترتمنتونو کې د فاسفورس کچې ته په کتو سره په نبات کې د ناجیولونو تر ټولو ډېر شمېر په ترتیب سره ۴۴،۹۰، ۴۰،٦٧، او ۳۱،۴۷ ثبت شوي دي. دغه راز په T_4 ترتمنت (له فاسفورس پرته) کې د ناجیولونو تر ټولو لږ شمېر۲۲،۸۷ ثبت شوی دی (۳- جدول).

(۳- جدول): د سایبین نبات دناجیولونو په شمېر د فاسفورس د بېلابېلو اندازو اغېزې

ترتمنت	اوسط
T_1 (40kg P_2O_5/ha)	31.47[b]
T_2(80kg P_2O_5/ha)	40.67[a]
T_3(120kg P_2O_5/ha)	44.90[a]
T_4 Control(No P_2O_5/ha)	22.87[c]
C.V	**10.69**
LSD 0.05	**7.47**

Any two means not sharing same letters differ significantly ($p \leq 0.05$)

د حاصل پارامترونه

د سایبینو په نبات کې د پلیو شمېر، د پلي اوږدوالی (سانتي متر) او په پلي کې د دانو په شمېر باندې د فاسفورس د بېلابېلو اندازو د استعمال اغېزې

د احصائیوي تحلیل او تجزیې څخه څرګندیږي چې د فاسفورس د بېلابېلو اندازو استعمال د سایبین نبات د پلیو په شمېر د پام وړ اغېزه کړې ده، په T_1، T_2 او T_3 ترتمنتونو کې د فاسفورس کچې ته په کتو سره د ناجیولونو تر ټولو زیاته اندازه په ترتیب سره ۴۱، ۳۴،۷۷ او ۳۲،٦۰؛ د پلي تر ټولو ډېر اوږدوالی په ترتیب سره ۴،۸۷، ۴،۷۰ او ۴،۳۷؛ او په پلي کې د دانو تر ټولو ډېر شمېر په ترتیب سره ۳،۰۰؛ ۳،۰۰ او ۲،۸۰ ثبت شوي دي. دغه راز په T_4 ترتمنت (له فاسفورس پرته) کې د پلیو تر ټولو لږ شمېر ۳۰،۳۷، د پلي تر ټولو لږ اوږدوالی ۴،۰۷ او په پلي کې د دانو تر ټولو لږ شمېر ۲،۵۷ ثبت شوي دي (۴- جدول).

(۴- جدول): د سایبینو په نبات کې د پلیو په شمېر، اوږدوالي او دانو د فاسفورس د بېلابېلو اندازو اغېزې

ترتمنت	اوسط		
	په نبات کې د پلیو شمېر	د پلي اوږدوالی (سانتي متر)	په پلي کې د دانو شمېر

T_1 (40kg P_2O_5/ha)	32.60[bc]	4.37[bc]	105.47[b]
T_2(80kg P_2O_5/ha)	34.77[b]	4.70[ab]	129.53[a]
T_3(120kg P_2O_5/ha)	41.00[a]	4.87[a]	147.17[a]
T_4 Control(No P_2O_5/ha)	30.37[c]	4.07[c]	97.40[c]
C.V	**3.37**	**3.90**	**9.21**
LSD 0.05	**0.19**	**0.35**	**22.06**

Any two means not sharing same letters differ significantly (p≤0.05)

د سايبينو په نبات کې د دانو شمېر ، د ۱۰۰ دانو وزن (گرام) او د دانې حاصل (کيلو گرام پر هکتار) باندې د فاسفورس د بېلابېلو اندازو د استعمال اغېزې

له احصائيوي تحليل او تجزيې څخه څرگنديږي چې د فاسفورس د بېلابېلو اندازو استعمال په سايبين نبات کې د دانو په شمېر باندې د پام وړ اغېزه کړې ده. په T_1، T_2 او T_3 ترتمنتونو کې د فاسفورس کچې ته په کتو سره په سايبين نبات کې د دانو تر ټولو ډېر شمېر په ترتيب سره ۱۲۲,۹۳، ۱۰۴,۳۷ او ۹۰,۵۰ دی، په يادو ترتمنتونو کې د دانو تر ټولو ډېر وزن په ترتيب سره ۱۸,۷۰، ۱۷,۵۰ او ۱۷,۱۷ ثبت شوی دی، دغه راز په هکتار کې د دانو تر ټولو ډېر حاصل په ترتيب سره ۲۳۰۰,۰۳، ۱۸۳۱,۹۳ او ۱۵۵۳,۹۳ ثبت شوی دی. خو په T_4 ترتمنت (له فاسفورس پرته) کې د دانو تر ټولو لږ شمېر ۷۸,۲۰ ثبت شوی دی(۵- جدول).

(۵- جدول): د سايبينو په نبات کې د دانو په شمېر ، د ۱۰۰ دانو په وزن (گرام) او د دانې په حاصل (کيلو گرام پر هکتار) باندې د فاسفورس د بېلابېلو اندازو د استعمال اغېزې

ترتمنت	**اوسط**		
	په نبات کې د دانو شمېر	**د ۱۰۰ دانو وزن په (گرام)**	**د دانې حاصل (کيلو گرام پر هکتار)**
T_1 (40kg P_2O_5/ha)	90.50[c]	17.17[b]	1553.93[b]
T_2(80kg P_2O_5/ha)	104.37[b]	17.50[ab]	1831.93[b]
T_3(120kg P_2O_5/ha)	122.93[a]	18.70[a]	2300.03[a]
T_4 Control(No P_2O_5/ha)	78.20[d]	15.77[c]	1232.13[c]
C.V	**5.71**	**3.69**	**8.16**
LSD 0.05	**11.28**	**1.27**	**281.88**

Any two means not sharing same letters differ significantly (p≤0.05)

مناقشه

د ودې پارامترونه

د سايبين نبات په لوړوالي، د ښاخونو او پاڼو په شمېر باندې د فاسفورس د بېلابېلو اندازو د استعمال اغېزې

د سايبين نبات په لوړ والي، د ښاخونو او پاڼو په شمېر باندې د فاسفورس د بېلابېلو اندازو علاوه کولو د پام وړ اغېزې درلودې. يو هکتار ته د ۱۲۰ کيلوگرامه فاسفورس ورکولو په صورت کې د نبات تر ټولو زيات لوړوالی ۵۶,۰۴ سانتي متره، د ښاخونو شمېر ۱۷,۲۳، او د پاڼو تر ټولو ډېر شمېر ۱۴۷,۱۷ لاسته راغلی دی، دغه راز په کنترول ترتمنت (له فاسفورس پرته) کې د نبات تر

ټولو لږ لوړوالی ۳۰،۱٦ سانتي متره، تر ټولو کم شمېر ښاخونه ۹،۷ او په نبات کې تر ټولو لږ شمېر پاڼې ۹۷،۴۰ مشاهده شوي دي. په مجموع کې د فاسفورس د استعمالېدونکې اندازې زیاتوالی د دې سبب شو چې د سایبین نبات په لوړوالي کې زیاتوالی راشي، له پخوا څخه فاسفورس د نبات د نمویي ودې په زیاتوالي کې مهم رول لري. په دې توګه د فاسفورس ۴۰ ، ۸۰او ۱۲۰ کیلو ګرام پر هکتار اندازو کې په ترتیب سره د کنټرول ترټمنټ په نسبت د سایبین نبات په لوړوالي، د ښاخونو په شمېر او د پاڼو په شمېر کې د پام وړ زیاتوالی ترلاسه شو چې دې ته ورته نتیجه محمدي (Mahmoodi *et al.,* 2013) هم لاسته راوړې. خو اتابایوا او یاکوبوف (Kh N Atabayeva and S Sh Yakubov., 2022) بیا داسې نتیجه تر لاسه کړې چې د نبات وده کولای شي، د نبات د تولید شرایط راوښیي، که د نبات د بیولوژي لپاره مناسب شرایط موجود وي، نبات کولای شي خاص لوړوالی او بوټه ییز شکل ولري، د نبات ښه وده د نبات د ښه حاصل اخیستلو نښه ده، که نبات ښه وده ولري، په دې صورت کې د نبات ښاخونه او پاڼې په زیاته اندازه او شمېر سره رامنځته کېږي، نوموړي د سایبین نبات په وده او حاصل باندې د فاسفورس د بېلابېلو اندازو اغېزې وڅېړلې او د فاسفورس د ۱۲۰ کیلو ګرام پر هکتار اندازې په ترټمنټ کې یې تر نورو ترټمنټونو د نبات زیات لوړوالی ۱۱۵،۵ سانتي متره مشاهده کړی دی، دغه نتیجه، د دغې مقالې له پایلو سره ډېره نږدې ده. پر دې سربېره اتنافو (Atnafu *et al.,* 2020) هم د دغې څېړنې پایلو ته ورته پایلې تر لاسه کړې دي، نوموړي د سایبینو په وده او حاصل باندې د فاسفورس د بېلابېلو اندازو د استعمال اغېزې مطالعه کړې او دا یې موندلې چې د فاسفورس د ٦۹ کیلو ګرام پر هکتار اندازې په استعمال سره د نبات تر ټولو ډېر لوړوالی ٦۷،۴ سانتي متره لاسته راغی. دغه راز آلخ (Aulakh *et al.,*2003)، جلالزي (Jalalzai *et al.,*2018) ، اومال (Umale *et al.,*2018) هم په نبات کې د ښاخونو د شمېر په اړه ورته پایلې ترلاسه کړې دي. آلخ او شنګو (Aulakh et and Shengu *et al.,* 2017) او جلالزي (Jalalzai *et al.,* 2018) هم د پاڼو د شمېر په اړه ورته پایلې تر لاسه کړې، هغو په خپلو څېړنو کې دې پایلې ته رسېدلي چې د فاسفورس په زیات استعمال سره د سایبینو د پاڼو په شمېر کې زیاتوالی راځي.

د نبات د پاڼې په سطحه (سانتي متر مربع) باندې د فاسفورس د بېلابېلو اندازو د استعمال اغېزې

د لاسته لاغلو پایلو څخه دا معلومه شوه چې د فاسفورس د بېلابېلو اندازو استعمال د سایبین نبات د پاڼو په سطحه باندې د پام وړ اغېزې درلودې ($P<0.05$) په نبات کې د پاڼې تر ټولو زیاته سطحه (۷۰،٦۳سانتي متر مربع) په (T_2) ترټمنټ کې کوم چې ۸۰ کیلوګرام پر هکتار فاسفورس علاوه شوی وو تر لاسه شوه او په (T_3) ترټمنټ کې چې ۱۲۰ کیلو ګرام فاسفورس پر هکتار علاوه شوي وو، د نبات د پاڼې سطحه ٦۹،۷۵ سانتي متر مربع او په (T_1) ترټمنټ کې کوم چې ۴۰ کیلوګرام پر هکتار فاسفورس علاوه شوي وو، د پاڼې سطحه ۵۱،۹۰ سانتي متر مربع او په کنټرول ترټمنټ (له فاسفورس پرته) کې د نبات د پاڼې سطحه ۹۷،۴۰ سانتي مترمربع ترلاسه شوې ده، چې همدغه ارقامو ته نږدې پایله فائوزي (K Faozi *et al.,* 2019) هم ترلاسه کړه ده، هغه هم په خپله څېړنه کې د فاسفورس بېلابېلې اندازې (۰، ۳٦، ۷۲ او ۱۰۸ کیلوګرام پر هکتار) د

ساییبنو پر وده ښکلې دي، هغه په خپله څېړنه کې د نبات د پاڼې تر ټولو زیاته سطحه ۶۳,۷۳ سانتي متر مربع په هغه ترتمنت کې ترلاسه کړې ده، چې ۱۰۸ کیلوګرام فاسفورس (P_2O_5) یې په یوه هکتار کې استعمال کړي وو.

په نبات کې د ناجیولونو په شمېر باندې د فاسفورس د بېلابېلو اندازو د استعمال اغېزې

د لاسته راغلو پایلو څخه دا څرګنده شوه، چې د فاسفورس بېلابېلو اندازو د ساییبن نبات د ناجیولونو په شمېر باندې د پام وړ اغېزه درلوده. په T_3 ترتمنت کې چې ۱۲۰ کیلوګرامه فاسفورس په یو هکتار کې کارول شوي، د ساییبن نبات تر ټولو زیات شمېر (۴۴,۹۰) ناجیولونه ثبت شوي او همدارنګه په کنټرول ترتمنت (له فاسفورس پرته) کې تر ټولو کم شمېر (۲۲,۸۷) ناجیولونه ترلاسه شوي دي. زموږ د څېړنې دغه پایلې د چیزي او اوډنز (Chiezey & Odunze 2009) له پایلو سره مشابه دي، یادو څېړونکو په خپله څېړنه کې د فاسفورس د مختلفو اندازو (۳۹,۶، ۲۶,۴، ۱۳,۲، ۰) اغېزې د ساییبن نبات په وده او حاصل باندې مطالعه کړې او په نبات کې یې د ناجیولونو زیات شمېر په هغه ترتمنت کې تر لاسه کړی چې ۳۹,۶ کیلوګرام فاسفورس یې په یو هکتار کې کارولي او په نبات کې تر ټولو کم شمېر ناجیولونه په کنټرول ترتمنت (له فاسفورس پرته) کې ترلاسه شوي دي.

د نبات د حاصل پارامترونه

د ساییبنو په نبات کې د پلیو په شمېر، اوږدوالي او په پلي کې د دانو په شمېر باندې د فاسفورس د بېلابېلو اندازو د استعمال اغېزې

د ساییبن نبات په حاصل او د حاصل په اجزاوو باندې د فاسفورس د بېلابېلو اندازو اغېزې وڅېړل شوې، له دې برخې داسې نتیجه تر لاسه شوه چې د فاسفورس بېلابېلو اندازو، په نبات کې د پلیو په شمېر، د پلیو په اوږدوالي (سانتي متر) او په پلي کې د دانو په شمیر باندې د پام وړ اغېزه لرله. په T_3 ترتمنت (۱۲۰ کیلوګرام فاسفور پر هکتار) کې د پلیو تر ټولو زیات شمېر ۴۱، د پلي تر ټولو زیات اوږدوالی ۴,۸۷ سانتي متره او په پلي کې تر ټولو ډېرې دانې ۳ ثبت شوې دي، دغه راز په کنټرول ترتمنت (له فاسفورس پرته) کې د پلیو تر ټولو کم شمېر ۳۰,۳۷، د پلي تر ټولو لږ اوږدوالی ۴,۰۷ سانتی متره، او په پلي کې ترټولو لږ شمېر دانې ۲,۵۷ ترلاسه شوې دي. دغې پایلې ته ورته پایله (Atnafu *et al.,* 2020) هم ترلاسه کړې ده. هغه د ساییبنو په وده او حاصل باندې د فاسفورس د بېلابېلو اندازو(۰، ۱۰، ۲۰، ۳۰، ۴۰)کیلوګرامه پرهکتار فاسفورس له کارولو څخه دا پایله ترلاسه کړه چې د ۴۰ کیلوګرام فاسفورس پر هکتار کې د نبات تر ټولو ډېر شمېر پلي ۳۹,۴۴ د پلیو د ټولو ډېر اوږدوالی او په پلي کې د دانو تر ټولو ډېر شمېر ترلاسه کړی دی. خو په کنټرول ترتمنت (له فاسفورس پرته) کې یې د پلیو تر ټولو لږ شمېر (۲۷,۸۹) پلي، لږ اوږدوالی او کم شمېر دانې ترلاسه کړې وې.

دغه راز چېزي او اوډنز (Chiezey & Odunze 2009) هم په خپله څېړنه کې ورته پایلې ترلاسه کړې دي. هغه په خپله څېړنه کې د ساییبنو په وده او حاصل باندې د فاسفورس د بېلابېلو اندازو (۰، ۱۳,۲، ۲۶,۴، ۳۹,۶) کیلوګرام فاسفورس پر هکتار له کارولو څخه دا پایلې ترلاسه کړې دي چې په نبات کې د پلیو تر ټولو زیات شمېر (۱۰۰,۸) پلي په هغه ترتمنت کې ترلاسه شوي، کوم

چې ۳۹،٦ کیلوګرامه فاسفورس یې په یو هکتار کې کارولي و او په نبات کې تر ټولو کم شمېر پلي (٦٦،٢) یې په کنټرول ترتمنټ (له فاسفورس پرته) کې ترلاسه کړي وو.

د ساییینو په نبات کې د دانو په شمېر، د سلو دانو په وزن (ګرام) او د دانې په حاصل (کیلو ګرام پر هکتار) باندې د فاسفورس د بېلابېلو اندازو د استعمال اغېزې

د دغې څېړنې له پایلو څخه دا نتیجه تر لاسه شوه چې د فاسفورس بېلابېلو اندازو (۰، ۴۰، ۸۰، ۱۲۰ کیلوګرام پر هکتار) په ساییین نبات کې د دانو په شمېر باندې د پام وړ اغېزه وکړه (P>0,05). په ساییین نبات کې تر ټولو زیات شمېر دانې ۱۲۲،۹۳، د سلو دانو تر ټولو زیات وزن ۱۸،۷۰ کیلو ګرامه او د دانو تر ټولو زیات حاصل ۲۳۰۰،۰۳ کیلوګرامه په T_3 ترتمنټ (۱۲۰ کیلوګرامه فاسفورس پر هکتار) ترلاسه شوی دی. دغه راز په نبات کې تر ټولو کم شمېر دانې ۷۸،۲۰، د سلو دانو تر ټولو کم وزن ۱۵،۷۷ ګرامه او د دانو تر ټولو کم حاصل ۱۲۳۲،۱۳ کیلو ګرامه په کنټرول ترتمنټ (له فاسفورس پرته) کې ترلاسه شوی دی. زموږ دغه پایله د چیزي او اوډنز (Chiezey & Odunze 2009) د څېړنې له پایلو سره مشابه ده، هغه په خپله څېړنه کې د ساییینو په وده او حاصل باندې د فاسفورس د بېلابېلو اندازو (۰، ۱۳،۲، ۲٦،۴، ۳۹،٦ کیلوګرام پر هکتار) اغېزې څېړلې دي، هغه په نبات کې د دانو تر ټولو زیات شمېر (۳۰۲،۴) پلي په هغه ترتمنټ کې ترلاسه کړي چې ۳۹،٦ کیلوګرامه فاسفورس یې په کې کارولي وو او په نبات کې تر ټولو کم شمېر دانې (۱۹۸،٦ دانې) یې په کنټرول ترتمنټ (له فاسفورس پرته) کې ترلاسه کړې.

همدغو پایلو ته ورته پایلې اتنافو (Atnafu *et al.,* 2020) هم ترلاسه کړې دي، هغه د ساییینو په وده او حاصل باندې د فاسفورس د بېلابېلو اندازو (۰، ۱۰، ۲۰، ۳۰، ۴۰ کیلو ګرامه پر هکتار) اغېزې څېړلې دي. اتنافو په خپله څېړنه کې دا موندلې چې د ۴۰ کیلوګرام فاسفورس په کارولو سره د سلو دانو تر ټولو ډېر وزن ۱۸،٦۷ ګرامه او په کنټرول ترتمنټ (له فاسفورس پرته) کې تر ټولو کم وزن ۱٦،۱۱ ګرامه لاسته راغلی دی. سربېره پر دې ظفر (Zafar *et al.,* 2003) بیا په خپله څېړنه کې داسې راپور ورکړی چې د فاسفورس د کاربدونکو اندازو په زیاتوالي سره د ساییین نبات د سلو دانو وزن زیات شو، ځکه د فاسفورس په زیاتوالي سره د حجروي وېش او تخم په ترکیبي اجزاوو لکه شحم او البومین کې زیاتوالی راځي. همدارنګه آپیا (Appiah *et al.,* 2014) د ساییینو په وده او حاصل باندې د فاسفورس د (۰، ۲۰، ۴۰، ٦۰، ۸۰ کیلو ګرامه پر هکتار) اغېزې مطالعه کړې او دا یې موندلې چې د ساییین نبات د پلیو په وزن باندې د فاسفورس پورتنیو اندازو د پام وړ اغېزه کړې ده، د یادې څېړنې په پایله کې د پلیو تر ټولو زیات وزن ۵۱،۳۵ ګرامه او تر ټولو کم وزن ۳۳،۵۵ ګرامه په کنټرول ترتمنټ (له فاسفورس پرته) کې ثبت شوی دی.

د حاصل پارامترونو په تړاو چیزي او اوډنز (Chiezey & Odunze 2009) هم ورته پایلې ترلاسه کړې دي، یادو څېړونکو د ساییینو په حاصل او د حاصل په اجزاوو باندې د فاسفورس بېلابېلې اندازې (۰، ۲٦،۴، ۲۳،۲، او ۳۹،٦ کیلو ګرام پر هکتار) کارولې دي، چې په پایله کې د دانو تر ټولو لوړ حاصل ۲۳۸٦،۱ کیلوګرامه په هغه ترتمنټ کې ترلاسه کړ چې په یو هکتار کې

يـې ۳۹،٦ کيلوګرامـه فاسـفورس کـارولي وو، دغـه راز پـه هغـو ترتمنتونـو کـې چـې پـه يـو هکتـار کـې ۲٦،۴ او ۱۳،۲ کيلوګرامـــه فاســـفورس کـــارول شـــوي، پـــه ترتيـــب سره ۲۱۴۷،۲ او ۱۵۹۱ کيلوګرامـــه حاصــل ترلاســه شــوی دی. دغـه راز پـه کنټـرول ترتمنـت کـې د دانـو تـر ټولـو لـږ حاصـل ۱۵٦٦ کيلوګرامـه ثبـت شـوی دی. پـه دې توګـه زمـوږ د څېړنـې يـادې شـوې پـايلې د اتنـافو (Atnafu *et al.,*2020) لـه لاسـته راوړنـو سره ورتـه والـی لـري، هغـه د سـايبينو پـه وده او حاصـل بانـدې د فاسـفورس د بېلابېلـو انـدازو (۰، ۱۰، ۲۰، ۳۰، او ۴۰ کيلـوګرام پـر هکتـار) اغېـزې څېړلـې دي، اتنـافو د خپلـې څېړنـې پـه نتيجـه کـې دې پـايلې تـه ورسـېد چـې د فاسـفورس يـادې انـدازو د سـايبينو پـه حاصـل بانـدې د پـام وړ اغېـزه کـړې ده، پـه دې توګـه د نبـات تـر ټولـو لـوړ حاصـل ۳٦۷۰،۸۱ کيلـو ګرامـه پـه هغـه ترتمنـت کـې تـر لاسـه شـو چـې ۴۰ کيلوګرامـه فاسـفورس پـه کـې کارېـدلي وو، خـو پـه کنټـرول ترتمنـت (لـه فاسـفورس پرتـه) کـې د دانـو تـر ټولـو کـم حاصـل (۲۷۰۵،۸۱ کيلـو ګرامـه) تـر لاسه شوی دی.

تر لاسه شوې پايلې

دغـه څېړنـه د وردګ د لـوړوږ زده کـړو مؤسسـې، د کرنـې پـوهنځي پـه څېړنيـز فـارم کـې د سـايبينو پـه وده او حاصـل بانـدې د فاسـفورس د بېلابېلـو انـدازو اغېـزې د بشـپړې تصـادفي طرحـې پـه ډيـزاين (RCBD)، پـه دريـو تکرارونـو او څلـورو ترتمنتونـو کـې تـرسره شـوې ده. لـه يـادې څېړنـې څخـه ترلاسه شوې پايلې په لاندې ډول دي:

- لـه پورتنيـو پـايلو څخـه داسـې څرګنـدېږي چـې د ۱۲۰ کيلـو ګـرام پـر هکتـار فاسـفورس اسـتعمال د سـايبينو د نبـات لـوړوالی، د ښـاخونو شـمېر، د پـاڼو شـمېر، د پـاڼې سـطحه،د نـاجيولونو شـمېر، د نبـات د پليو شمېر او د پلي اوږدوالي په څرګند ډول زياتوي.
- دغـه راز څرګنـده شـوه چـې د ۱۲۰ کيلـوګرام پـر هکتـار فاسـفورس اسـتعمال د سايبين نبـات د سـلو دانو وزن او په هکتار کې د دانو د زيات حاصل د لاسته راوړو سبب کيږي.

په دې توګه د تـرسره شـوې تجربـې پـايلې تـه پـه کتـو سره د يـوې لـويې پـايلې پـه توګـه ويلـی شـم چـې د دغـې څېړنـې تجربـوي سـاحو تـه نـږدې او پـه ورتـه شرايطـو لرونکـو سـيمو کـې د ۱۲۰ کيلـوګرام پـر هکتار فاسفورس استعمال د سايبينو تر ټولو زيات حاصل د ترلاسه کولو لپاره توصيه کېږي.

اخځلیکونه

1. Amba, A. A., Agbo, E. B., Voncir, N., & Oyawoye, M. O. (2011). Effect of phosphorus fertilizer on some soil chemical properties and nitrogen fixation of legumes at Bauchi. *Continental Journal of Agricultural Science*, *5*(1), 39-4
2. Amba, A. A., Agbo, E. B., Voncir, N., & Oyawoye, M. O. (2011). Effect of phosphorus fertilizer on some soil chemical properties and nitrogen fixation of legumes at Bauchi. *Continental Journal of Agricultural Science*, *5*(1), 39-44.
3. Antunović, M., Rastija, M., Sudarić, A., Varga, I., & Jović, J. (2012). Response of soybean to phosphorus fertilization under drought stress conditions. *Novenyterm*, *61*, 117-120.
4. Antunović, M., Rastija, M., Sudarić, A., Varga, I., & Jović, J. (2012). Response of soybean to phosphorus fertilization under drought stress conditions. *Novenyterm, 61*, 117-120.
5. Appiah, S., Boateng, A., Darko, D. A., & Boateng, D. K. (2017). Production of vegans shito using soya beans (glycine max). *Journal of Emerging Trends in Engineering and Applied Sciences*, *8*(3), 117-122.
6. Atabayeva, K. N., & Yakubov, S. S. (2022, July). Influence of phosphorus fertilizers on the yield of soybean varieties in the conditions of Uzbekistan. In *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science* (Vol. 1068, No. 1, p. 012022). IOP Publishing.
7. Atnafu, O., Getinet, H., Tadese, T., & Nugusie, M. (2020). Effect of Phosphorus Fertilizer Rate on Yield and Yield Components of Soybean Varieties on Nitisols of Jimma Area, South Western Ethiopia. *Results of Natural Resources Management Research*.
8. Atnafu, O., Getinet, H., Tadese, T., & Nugusie, M. (2020). Effect of Phosphorus Fertilizer Rate on Yield and Yield Components of Soybean Varieties on Nitisols of Jimma Area, South Western Ethiopia. *Results of Natural Resources Management Research*.
9. Aulakh, M. S., Pasricha, N. S., & Bahl, G. S. (2003). Phosphorus fertilizer response in an irrigated soybean–wheat production system on a subtropical, semiarid soil. *Field Crops Research*, *80*(2), 99-109.
10. Ayubi, A. G. (2018). Fundamentals of soil science. Kabul, Afghanistan Azem Publication.\
11. Bordeleau, L. M., & Prévost, D. (1994). Nodulation and nitrogen fixation in extreme environments. *Plant and soil*, *161*, 115-125.
12. Buah, S. S., Polito, T. A., & Killorn, R. (2000). No-tillage soybean response to banded and broadcast and direct and residual fertilizer phosphorus and potassium applications. *Agronomy Journal*, *92*(4), 657-662.
13. Cahyono, O., Minardi, S., Hartati, S., & Rifaldi, D. Increasing growth, seed product and phosphorus uptake efficiency of Soybean (Glycine max (L.) Merrill) in Alfisol using phosphorus fertilization methods.
14. Campistol, J. M., Holt, D. W., Epstein, S., Gioud-Paquet, M., Rutault, K., Burke, J. T., & Sirolimus European Renal Transplant Study Group. (2005). Bone metabolism in renal transplant patients treated with cyclosporine or sirolimus. *Transplant international*, *18*(9), 1028-103
15. Chavan, P. G., Shinde, V. S., Kote, G. M., Solunke, P. S., & Bhondve, A. A. (2008). Response of sources and levels of phosphorus with and without PSB inoculation on growth, yield and quality of soybean. *Research on Crops*, *9*(2), 286-289.
16. Chiezey, U. F., & Odunze, A. C. (2009). Soybean response to application of poultry manure and phosphorus fertilizer in the Sub-Humid Savanna of Nigeria. *Journal of ecology and Natural Environment*, *1*(2), 25-31.
17. Dalshad, A. D., Pakhshan, M. M., & Shireen, A. A. (2013). Effect of phosphorus fertilizers on growth and physiological phosphorus use efficiency of three soy bean cultivars. *Journal of Verterinary and Agricultural Science*, *3*(6), 32.
18. Faozi, K., Yudono, P., Indradewa, D., & Ma'as, A. (2019, March). Effectiveness of phosphorus fertilizer on soybean plants in the coastal sands soil. In *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science* (Vol. 250, No. 1, p. 012060). IOP Publishing.

19. Gaur, A. C. (1988). Phosphate solubilizing biofertilizers in crop productivity and their interaction with VA mycorrhizae. *Mycorrhizae Round Table*, 505-529.
20. Heeralal, Y., Shekh, M. A., Takar, S. S., Kherawat, B. S., Ashish, S., & Agarwal, M. C. (2013). Effect of phosphorus and sulphur on content, uptake and quality summer soybean. *International Journal of Agricultural Sciences*, *9*(1), 91-94.
21. Issifu, i. (2018). Evaluation of liming, inoculation and phosphorus fertilizer on yield components and yield of soybean.
22. Issifu, i. (2018). Evaluation of liming, inoculation and phosphorus fertilizer on yield components and yield of soybean.
23. Jahangir, A. A., Mondal, R. K., Nada, K., Sarker, M. A. M., Moniruzzaman, M., & Hossain, M. K. (2009). Response of different level of nitrogen and phosphorus on grain yield, oil quality and nutrient uptake of soybean. *Bangladesh Journal of Scientific and Industrial Research*, *44*(2), 187-192.
24. Jalalzai, S. W., Ziar, Y. K., Mohammadi, N. K., & Arabzai, M. G. (2018). Effect of different levels of phosphorus and biofertilizers on growth and yield of soybean in Paktia, Afghanistan. *E-planet*, *16*(2), 120-124.
25. Mahmoodi, B., Mosavi, A. A., Daliri, M. S., & Namdari, M. (2013). The evaluation of different values of phosphorus and sulfur application in yield, yield components and seed quality characteristics of soybean (Glycine Max L.). *Advances in Environmental Biology*, *7*(1), 170-176.
26. Mandić, V., Krnjaja, V., Tomić, Z., Bijelić, Z., Simić, A., Đorđević, S., ... & Gogić, M. (2015). Effect of water stress on soybean production. In *Proceedings of the 4th International Congress New Perspectives and Challenges of Sustainable Livestock Production October 7–9, 2015* (pp. 405-414). Belgrade: Institute for Animal Husbandry.
27. Mandić, V., Simić, A., Krnjaja, V., Bijelić, Z., Tomić, Z., Stanojković, A., & Ruzić-Muslić, D. (2015). Effect of foliar fertilization on soybean grain yield. *Biotechnology in Animal Husbandry*, *31*(1), 133-143.
28. Masuda, T., & Goldsmith, P. D. (2009). World soybean production: area harvested, yield, and long-term projections. *International food and agribusiness management review*, *12*(1030-2016-82753), 1-20.
29. N'guessan, B. B., Amponsah, S. K., Dugbartey, G. J., Awuah, K. D., Dotse, E., Aning, A., ... & Appiah-Opong, R. (2018). In vitro antioxidant potential and effect of a glutathione-enhancer dietary supplement on selected rat liver cytochrome P450 enzyme activity. *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine*, *2018*.
30. Oche, I. C., Chudi, O. P. A., Terver, U. S., & Samuel, A. (2017). Proximate analysis and formulation of infant food from soybean and cereals obtained in Benue State, Nigeria. *International Journal of Food Science and Biotechnology*, *2*(4), 106-113.
31. OLANIYAN, A., Enoobong, U. D. O., & AFOLAMI, A. (2016). Performance of soybean (Glycine max L.) influenced by different rates and sources of phosphorus fertilizer in south-west Nigeria. *AGROFOR*, *1*(3).
32. Schaefer, G. L., Cosh, M. H., & Jackson, T. J. (2007). The USDA natural resources conservation service soil climate analysis network (SCAN). *Journal of Atmospheric and Oceanic Technology*, *24*(12), 2073-2077.
33. Shahid, M. Q., Saleem, M. F., Khan, H. Z., & Anjum, S. A. (2009). Performance of soybean (Glycine max L.) under different phosphorus levels and inoculation. *Pakistan Journal of Agricultural Sciences*, *46*(4), 237-241.
34. Shahid, M. Qasim, M. Farrukh Saleem, Haroon Z. Khan, and Shakeel A. Anjum. "Performance of soybean (Glycine max L.) under different phosphorus levels and inoculation." *Pakistan Journal of Agricultural Sciences* 46, no. 4 (2009): 237-241.
35. Shengu, M. K., & Ademe, Y. A. (2017). Response of Soybean to sowing depth and phosphorus fertilizer rate in Dilla, Humid tropics of Ethiopia, 7(1):274-280. *International Journal of Scientific and Research Publications, ISSN*, 2250-3153.

36. Sutharsan, S., Lanka, S., Yatawatte, V., Lanka, S., Srikrisnah, S., & Lanka, S. (2016). Effect of different rates of nitrogen and phosphorous on growth and nodulation of glycine max in the eastern region of Sri Lanka. *World Journal of Engineering and Technology*, *4*(03), 14.
37. Sutharsan, S., Lanka, S., Yatawatte, V., Lanka, S., Srikrisnah, S., & Lanka, S. (2016). Effect of different rates of nitrogen and phosphorous on growth and nodulation of glycine max in the eastern region of Sri Lanka. *World Journal of Engineering and Technology*, *4*(03), 14.
38. Umale, S. V. (2012). Growth response of soybean to phosphorus. J. Soils and Crops, 12(2): 258-261.
39. Yadav, J., Verma, J. P., Jaiswal, D. K., & Kumar, A. (2014). Evaluation of PGPR and different concentration of phosphorus level on plant growth, yield and nutrient content of rice (Oryza sativa). *Ecological engineering*, *62*, 123-128.
40. Zabbey, N., Hart, A. I., & Ezekiel, E. N. (2014). Interstitial nutrient fluxes in Niger Delta soft-bottom tidal flats: implications for interfacial regeneration and local productivity. *World Journal of Fish and Marine Sciences*, *6*(1), 40-48.
41. Zahran, H. H. (1999). Rhizobium-legume symbiosis and nitrogen fixation under severe conditions and in an arid climate. *Microbiology and molecular biology reviews*, *63*(4), 968-989
42. Atnafu, O., Getinet, H., Tadese, T., & Nugusie, M. (2020). Effect of Phosphorus Fertilizer Rate on Yield and Yield Components of Soybean Varieties on Nitisols of Jimma Area, South Western Ethiopia. *Results of Natural Resources Management Research*.
43. Appiah, A. K., Helget, R., Xu, Y., & Wu, J. (2014). Response of soybean yield and yield components to phosphorus fertilization in South Dakota.

د میدان وردګ ولایت تر اقلیمي شرایطو لاندې د لوبیا د څلورو محلي ورایټیو د ودې او حاصل مقایسه

۱- پوهنیار عبدالله آرام [۱]، ۲- پوهنیار محمد جان آرین [۱]*، ۳- پوهنیار عبدالبصیر ترابی [۱]
۱-اګرانومی دیپارټمنت ، کرنې پوهنځی، وردګ د لوړو زده کړو مؤسسه ، میدان وردګ، افغانستان

لنډیز
د حبوباتو له ډلې لوبیا د انسانانو او حیواناتو د لومړنیو اړتیاوو لکه خوړو، وښو، فایبر او انرژي په پوره کولو کې مهم رول لوبوي. لوبیا د کافي اندازې پروټین په درلودلو سره د غذائي مصونیت په پیاوړتیا کې مهم رول لوبوي. له بلې خوا زمونږ په هېواد کې د کرنې په وړاندې ځینې ننګونې موجودې دي لکه د کرنې په برخه کې ناسم مدیریت، د پالیسیو او ستراتیژیو ستونزې، د څېړنو کموالی، د مالي امکاناتو کموالی او دوامداره جګړې د دې لامل شوې دي چې تر یادو اقلیمي شرایطو لاندې کرنیزې څېړنې محدودې پاتې شي. په همدې اساس د دې څېړنې اصلي موخه داده ترڅو د میدان وردګ ولایت په اقلیمي شرایطو کې د لوبیا د څلورو محلي ورایټیو تر منځ د ودې او حاصل مقایسه ترسره او په پایله کې د ښې ودې او ډېر حاصل ورکوونکې ورایټۍ مشخصې کړو. دغه علمي څېړنه په ۱۴۰۲ هـ ش کال کې د میدان وردګ ولایت اړوند د وردګ د لوړو زده کړو مؤسسې، د کرنې پوهنځي په څېړنیز فارم کې ترسره شوه. په دې څېړنه کې د لوبیا څلور محلي ورایټۍ (کپسولي، وطني، برګه او غوربندی) د بشپړ تصادفي بلاک ډیزاین (Randomize Complete Block Design/RCBD) په مرسته په درو تکرارونو کې ترسره شوې ده. په هر تکرار کې د قطارونو ترمنځ فاصله ۴۰ سانتي متره او د نباتاتو ترمنځ فاصله ۲۰ سانتي متره په پام کې نیول شوې ده. د څېړنې نتیجه ښیي چې له یادو څلورو محلي ورایټیو څخه د برګه او غوربندي ورایټیو وده او حاصل نسبت کپسولي او وطني ورایټیو ته ښه او زیات ثابت شو. په همدې اساس دغه څېړنه په میدان وردګ ولایت او مشابه اقلیمي شرایطو کې بزګرانو ته د برګه او غوربندي ورایټیو د کرلو وړاندیز کوي.

کلیدي کلمې : لوبیا، محلي ورایټی، وده، حاصل

*Email: abdullaharam24@gmail.com

Evaluation of growth and yield of common beans (*Phaseoulus vulgaris* L) four local varieties under agro ecological conditions of Maidan Wardak

1- Abdullah Aram[*1], 2- Mohammad Jam Arian[1], 3- Abdulbasir Turabi[1]
1- Agronomy Department, Agriculture Faculty, Wardak Institute of Higher Education, Maidan Wardak, Afghanistan

Abstract:
Pulses are necessary to meet essential human and animal needs like food, fodder, fiber, and energy. Cereals and pulses are widely acknowledged as crucial components of the national economy, gross domestic product (GDP), and food security. Major challenges facing the agricultural sector in Afghanistan include inadequate management, institutional policy and strategy issues, limited research activity, insufficient funding, and continual war. The primary goals of this study were to compare the yield, yield components, and morphological and agronomical characteristics of four local varieties of common beans, and identify the variety that exhibits the best growth and yield. In this study, we grew four local varieties of common beans known by their local names (Capsoly, Watany, Braga, and Ghorbandi) to compare their growth and yield. The experiment laid out a randomized complete block design (RCBD) with three replications. The plot size of the field experiment was 2 m x 3 m with a row-to-row distance of 0.40 m and a plant-to-plant distance of 0.20 m. The results revealed that the growth and yield were higher in the Braga and Ghorbandi variety as compared to the Capsoly and Watany variety. As a result, we may advise the former Maidan Wardak province and those in neighboring provinces with similar climates to cultivate the Braga and Ghorbandi local varieties of common bean.

Keywords: Common bean, local variety, Growth, Yield

[*] Email: abdullaharam24@gmail.com

سریزه

لوبیا (*Phaseolus Vulagris* . L) یو ډول لګیومي (Legume) نبات دی چې په فابسیا (Fabaceae) کورنۍ پورې اړه لري. د دغه نبات کرنې له مرکزي او جنوبي امریکا څخه سرچینه اخیستې ده (Wortmann, 2006). دغه نبات له هغو سیمو سره ښه توافق لري چې د اوربښت کلنۍ کچه یې له ۵۰۰ څخه تر ۱۵۰۰ ملي متره پورې، د تودوخې درجه یې له ۱٦ څخه تر ۲۴ سانتي ګراده او کرنېز موسم یې له ۱۰۵ څخه تر ۱۲۰ ورځو پورې وي. خو په هغو سیمو کې چې د بحر له سطحې څخه تر ٦۰۰ متره لبر لوړوالی لري، په ذکر شوو سیمو کې د زیاتې تودوخې له امله پلي نه شي تشکیلولای (Cobley, 1976).

لوبیا په انګلیسی کې په بېلابېلو نومونو لکه (,Garden bean, French bean, Field bean (String bean, Flageolet bean, Pop bean, Haricot bean, Grean bean, Snap bean یادیږي. دغه نبات د نړۍ په کچه په پراخه توګه کرل کېږي، مهم تولیدونکي هېوادونه یې برازیل، هند، چین، مکسیکو، میانمار او د امریکا متحده ایالات دي (,.Martin, J.H. *et al* 2006). له غذائي اړخه د لوبیا دانې له مغذي موادو څخه بډایه دي، په زیاته اندازه نشایسته (۴۹٪)، پروتین (۲۱،۴٪)، فایبر (۲۲،۹ ٪)، زنک، فولیک اسید، ویټامین B6، اوسپنه او پتاشیم لري، خو د شحم، سودیم او کلسټرول اندازه په کې لبر ده (,.Ferris and Kaganzi, 2008 .(Buruchara *et al.*, 2011

د حبوباتو له ډلې لوبیا ډېر مهم نبات ګڼل کیږي، د نړۍ په کچه د لوبیا تر کښت لاندې ساحه ۲۴ میلیون هکتاره څمکه ده چې د هغو جملې ۴۵ سلنه د کښت ساحه په آسیا، ۳۵ سلنه په امریکا او پاتې په نوره نړۍ کې کرل کېږي. په نړۍ کې د لوبیا د بېلابېلو ډولونو حاصل په اوسط ډول په یو هکتار څمکه کې ۵۰۰ کیلوګرامه دی، په دې اساس د حبوباتو په ډله کې لومړی مقام لري. په افغانستان کې د لوبیا مختلف ډولونه کرل کېږي، خو لا څرګنده نه ده چې د لوبیا کښت په افغانستان کې د لومړۍ ځل لپاره له کومه وخت راپیل شوی او څومره ساحه یې تر کښت لاندې ده. څرنګه چې لوبیا د غذائي موادو ښه منبع ده نو د ښې ورایټۍ په کرلو او زیات حاصل په تولید سره کولای شو د دې هېواد د وګړو لویې ستونزې لکه د خوړو نشتوالی، فقر، خوارځواکي او د کم حاصل تولید تر ډېره حده له منځه یوسو (*Sarhadi, W. A., et al* .(.,2014

اوسمهال په افغانستان کې لوبیا یو له مهمو کرنیزو نباتاتو څخه ګڼل کیږي چې د وطن د اقتصاد په پیاوړتیا کې مهم رول لوبوي. د افغانستان په مختلفو ولایتونو په ځانګړې توګه په میدان وردګ ولایت کې د دې نبات مختلفې ورایټۍ کرل کېږي، خو دا چې کومه ورایټي یې د دغه ولایت له اقلیمي شرایطو سره ښه اړخ لګوي؟ کومه ورایټي یې ښه وده او زیات حاصل ورکولای شي؟ دغو پوښتنو د ځواب موندلو په موخه مو محلي ورایټۍ په مقایسوي ډول مطالعه کړې دي، په پایله کې مو د ښې ودې او زیات حاصل ورکوونکې ورایټۍ معلومې کړې دي چې کرنه یې په دغه ولایت کې ښه نتیجه ورکوي.

دځېړنې توکي او کړنلاره

د څېړنې ځای

نومـوړې څېړنـه د میـدان وردګ ولایـت، د وردګ د لـوړو زده کـړو مؤسسـې د کرنـې پـوهنځي پـه څېړنېـز فـارم کـې چـې ۶۸,۷۹۵۳ طـول البلـد او ۳۴,۱۷۷۴ شـمالي عـرض البلـد کـې موقعیـت لـري او د سـمندر لـه مخـې ۲۲۲۰ مـتره لـوړوالی لـري پـه ۱۴۰۲ هــ ش کـال کـې تـر سره شـوې ده. د څېړنـې پـه سـاحه کـې لـه صـفر څخـه تـر ۱۵ سـانتي مـتره پـورې خـاوره سـنډي لـوم تکسـچر لرونکـې، د اسـتفادې وړ لـږ نـایتروجن، د اسـتفادې وړ لـږ فاسـفورس او پـه متوسـط ډول د پتاشـیم لرونکـې وه. د خـاورې تعامل یا pH او EC په ترتیب سره ۸,۳۳ او ۰,۱۴۷ ملي موز پر سانتي متر (ms/cm).

کرنیزې کړنې

کرنیزه ځمکه لـومړی د مولډ بـورډ پـه واسـطه یـوې (قلبـه) شـوه، وروسـته د بېـل پـه واسـطه هـواره او پـه پلاټونـو ووېشـل شـوه، پـه هـر پـلاټ کـې پـه مـنظم ډول جـویې جـوړې شـوې. د کرونـدې لـه اوبـونې دوې ورځـې وروسـته د لوبیـا د محـلي ورایټیـو تخمونـه پـه لاسي توګـه ۶ سـانتي مـتره د خـاورې لـه سـطحې څخـه ژور وکـرل شـول. ځینـې کرنیـز فعالیتونـه لکـه د نـاغو نیـول، رنګـي کـول، اوبخـور، د هرزه بوټو کنټرول او د کیمیاوي سرو استعمال د ضرورت په وخت کې اجرا شوي دي .

ترتمنتونه او ډیزاین

د لوبیـا څلـور محـلي ورایټیګـانو (کپسـولي، وطنـي، برګـه او غوربنـدي) پـه تجربـوي توګـه د ترتمنتونـو پــه ډول د بشــپړ تصــادفي بــلاک ډیــزاین (Randomize complete block design/RCBD) پــه مرسـته پـه دریـو تکرارونـو کـې د ودې او حاصـل د مقایسـې پـه موخـه مطالعـه شـوي دي . د کرنـې پـر مهـال قطارونـه د شـمال او جنـوب پـه مسیر تنظیم شـوي، د قطـارونو تـر مـنځ فاصـله ۴۰ سـانتي مـتره او د دوو نباتاتو تر منځ فاصله ۲۰ سانتي متره په پام کې نیول شوې ده.

د ډیټا راټولول

په هر پلاټ کې د داخلي قطارونو څخه پنځه نباتات په تصادفي ډول غوره شوي او معلومات لکـه د نبـات لوړوالی، په نبات کې د ښاخونو شمېر، په نبات کې د پاڼو شمېر، په نبات کې د پلیو شـمېر، پـه پـلي کـې د دانو شمېر، د ۱۰۰ دانو وزن او د حاصل اندازه (کیلو ګرام په هکتار) سره ثبت شوي دي.

د ډیټا تحلیل

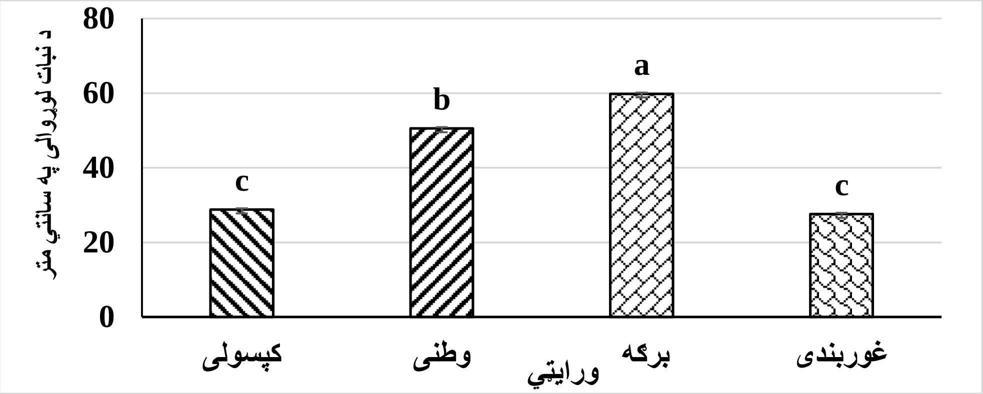
ډیټـا د کرنیـزو څېړنـو د احصـائیوي تحلیلـونکي (Statistical Tools for Agriculture Research) یـا (STAR) په مرسته تحلیل شوې ده چې د احتمالي تېروتنې کچه یې ۵ سلنه ده.

پایلې او بحث

د نبات وده

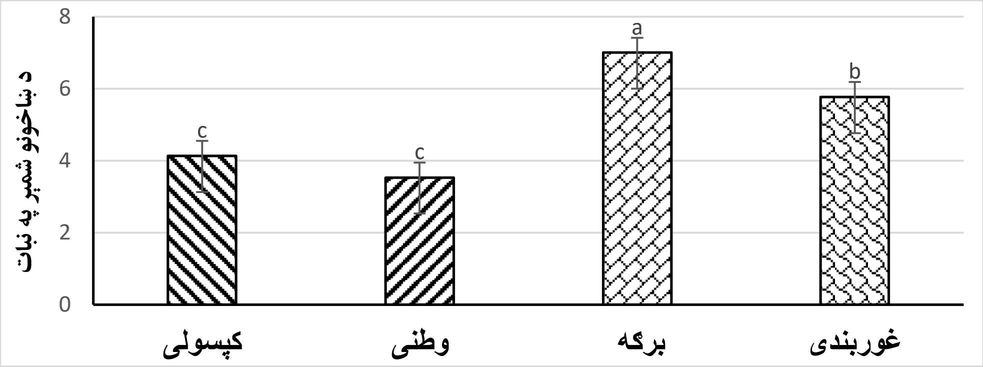
د نبــــات د قـد لـوړوالی د لوبیـــا پـه څلـــور محـــلي ورایټیـو کـــې د پـــام وړ توپیــــر درلـود (۱-جـدول، ۱- شـکل). د نبـات تـر ټولـو لـوړه ونـه پـه برګـه ورایټـۍ کـې ۵۹٫۸۲ سـانتي مـتره ثبـت شـوې ده او تـر ټولـو ټیټـه ونـه پـه غوربنـدۍ ورایټـۍ کـې ۲۷٫۵۷ سـانتي مـتره ثبـت شـوه. د لوبیـا نبـات پـه بېلابېلـو ورایټیـو کـې د لـوړوالي تـوپیر کېـدای شي د جینوټایـپ د تـوپیر لـه املـه وي، ځکـه هغـه ورایټۍ چې نامحـدوده وده لـري، نسبت هغـو ورایټیـو تـه چـې محـدوده وده ولـري، لـوړ ونـه جـوړوي.

د دې څېړنې له موندنو سره سم مکانن (Mekonen) په ۲۰۱۲ کال کې راپور ورکړ چې د هریکوت لوبیا (haricot bean) د بېلابېلو ورایټیو د قد لوړوالی یو له بل سره د پام وړ توپیر لري، همدارنګه دانیل (Daniel) او ملګرو یې په ۲۰۱۴ کال کې دا پایله تر لاسه کړه چې د هریکوت لوبیا بېلابېلو ورایټیو یو له بل سره د قد په لوړوالي کې د پام وړ توپیر درلود.



۱- شکل: د لوبیا د ورایټیو لوړوالی په سانتي متر، هغه اوسطونه چې په یو شان تورو ښودل شوي دي، خپل منځ کې د پام وړ توپیر نه لري او د تېروتنې لیکې (Error bars) د درې تکرارونو ترمنځ د انحراف څرنګوالی را ښیي.

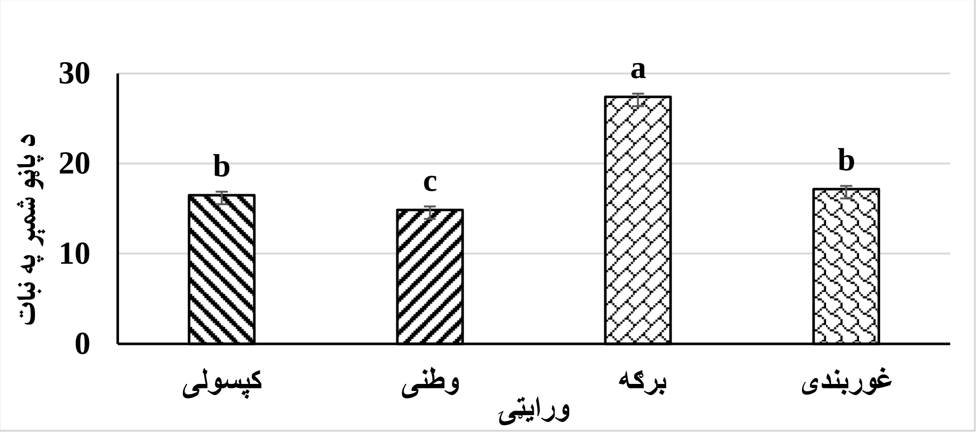
د ورایټیو ترمنځ د ښاخونو په شمېر کې له احصائیوي نظره د پام وړ توپیر لیدل کیږي (۱- جدول، ۲- شکل). تر ټولو ډېر ښاخونه د برګه لوبیا په نبات کې او تر ټولو لږ یې د وطني لوبیا په نبات کې ثبت شوي وو. برګه او غوربندي ورایټۍ هم په خپل منځ او هم د نورو ورایټیو سره د ښاخونو په شمېر کې د پام وړ توپیر لري، خو کپسولي او وطني ورایټۍ یو د بل سره احصائیوي نږدېوالی لري یعنې د پام وړتوپیر په کې نه لیدل کیږي. د ښاخونو په شمېر کې توپیر د ورایټیو په جینوټایپ کې د توپیر له امله دی. په دې برخه کې زموږ د دې څېړنې موندنې د امان الله (Amanullah *et al.,* 2006) د څېړنې له موندنو سره سمون لري، نوموړي د خپلې څېړنې په پای کې راپور ورکړ چې د لوبیا د ورایټیو تر منځ د ښاخونو په شمېر کې د پام وړ توپیر لیدل کیږي.



۲- شکل: په هر نبات کې د لوبیا د بېلابېلو ورایټیو د ښاخونو شمېر، هغه اوسطونه چې په یو شان تورو ښودل شوي، خپل منځ کې د پام وړ توپیر نه لري او د تېروتنې کرښې (Error bars) د درې تکرارونو ترمنځ د انحراف څرنګوالی را ښیي.

د پاڼو شمېر د لوبیا د څلورو محلي ورایټو ترمنځ د پام وړ توپیر درلود (۱- جدول، ۳- شکل). تر ټولو ډېرې پاڼې (۲۷٬۳۸) د برګه لوبیا او تر ټولو لږ پاڼې (۱۴٬۸) د وطنی لوبیا ثبت شوې دي. اما غوربندی او کپسولي

ورايټی د پاڼو په شمېر کې له يو بل سره د پام وړتو پير نه درلود. د دې څېړنې له موندنو سره سم سرحدي (Sarhadi, W. A.*et al.*,2015) راپور ورکړی چې د لوبيا ورايټی د پاڼو په شمير کې يو له بل سره د پام وړ توپير لري.



۳- شکل: په هر نبات کې د لوبيا د بېلابېلو ورايټيو د پاڼو شمېر، هغه اوسطونه چې په يو شان تورو ښودل شوي، خپل منځ کې د پام وړ توپير نه لري، او د تېروتنې کرښې (Error bars) د درې تکرارونو ترمنځ د انحراف څرنگوالی را ښيي.

(۱- جدول): د لوبيا د ورايټيو د ودې او حاصل د پارامترو نو د وريانس تحليل (ANOVA).

Source of Variance	df	Mean square: د نبات د قد لوړوالي (cm)	د ښاخونو شمېر په هر نبات کې	د پاڼو شمير په هر نبات کې	د پليو شمير په هر نبات کې	د دانو شمېر په هر پلي کې	د سلو دانو وزن (په گرام)	د حاصل اندازه په هر هکتار کې (په کيلو گرام)
Replication	۲	۰.۲۱۸۷	۰.۲۰۰۸	۰.۰۵۸	۰.۰۶۳	۰.۱۲۳۳	۰.۱۴۱۵	۲۳۱.۳۴۲
Treatments	۳	۷۷۲.۲۲۲۶	۷.۴۴۳۱	۹۷.۲۲	۴.۸۷	۰.۶۶۵۶	۲۳۵.۰۰۴	۱۶۶۷۹۸.۷۶۷
Error	٦	۰.۰۸۴۱	۰.۱۷۷۶۴	۰.۱۱	۰.۱۲	۰.۱۴۵۶	۰.۰۲۲	۹۰۹۷.۸۳۱
CV%		۰.۶۹۶	۸.۲۲	۱.۸۱	۲.۹۱	۱۰	۰.۳۰۴	۴.۷۴

نوټ : هغه اوسطونه چې په ورته تورو ښودل شوي، په خپل منځ کې د پام وړ توپير نه لري.

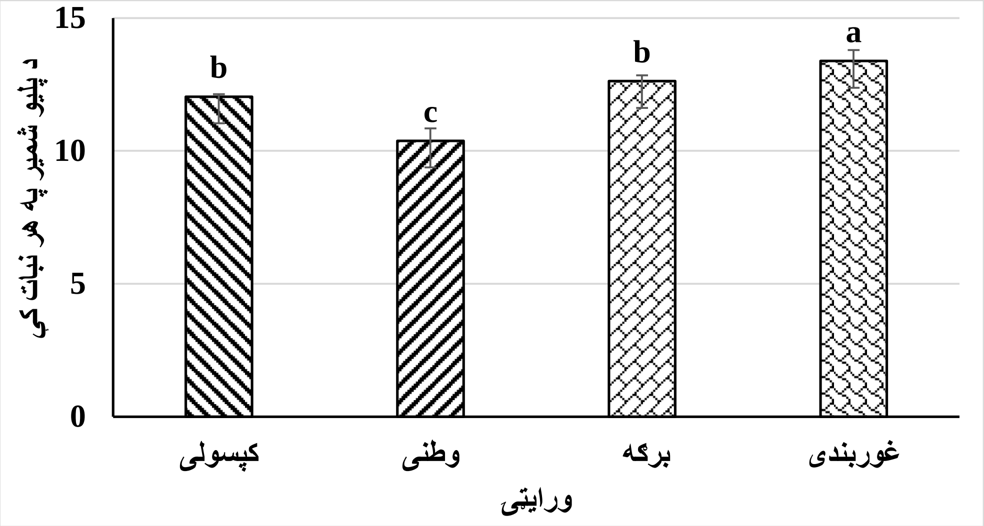
(۲- جدول): د لوبيا د محلي ورايټيو د ودې او حاصل د پارامترو مقايسه او تر ټولو لږ توپير (LSD).

ترټمنت	د نبات لوړوالي (cm)	د ښاخونو شمېر په هر نبات کې	د پاڼو شمېر په هر نبات کې	د پليو شمېر په هر نبات کې	د دانو شمېر په هر پلي کې	د سلو دانو وزن (په گرام)	د حاصل اندازه په هر هکتار کې (په کيلوگرام)
برگه	a۵۹.۸۲	a۷.۰۰	a۲۷.۳۸	b۱۲.۷۶	a۵	a۵۷.۳۳	a۲۲۳۴.۵۰
کپسولي	c۲۸.۸۰	c۴.۱۳	b۱۶.۴۸	b۱۲.۰۴	b۳.۸۷	c۴۷.۰۰	b۱۹۹۸.٦۷
غوربندي	c۲۷.۵۷	b۵.۷۷	b۱۷.۱۳	a۱۳.۳۸	b۴.۰۷	b۵۵.۳۳	ab۲۱۱۴.۲۵
وطني	b۵۰.۵۲	c۳.۵۳	c۱۴.۸٦	c۱۰.۳۸	c۲.۳۳	d۳۷.۹۵	c۱٦۸۵.۳۳
LSD	**۰.۵۷۹۵**	**۰.۸۳۹۱**	**۰.٦۸۵۵**	**۰.۷۰۴۸**	**۰.۷٦۲۲**	**۰.۳۰۰۱**	**۱۹۰.۳۷۵**

نوټ : هغه اوسطونه چې په ورته تورو ښودل شوي، په خپل منځ کې د پام وړ توپير نه لري.

د نبات حاصل

د تولید شوو پلیو د شمېر په اساس د لوبیا په محلي ورایټیو کې د پام وړ توپیر لیدل کیږي (۱- جدول ، ۴- شکل). د پلیو تر ټولو لږ شمېر په هر نبات کې (۱۰,۳۸) له وطني ورایټۍ او تر ټولو زیات شمېر (۱۳,۳۸) له غوربندي ورایټۍ څخه ترلاسه شوی دی. همدارنګه د کپسولي او برګې محلي ورایټیو د پلیو په شمېر کې احصائیوي نږدېوالی یا د پام وړ توپیر نه لیدل کېږي. د لوبیا په ورایټیو کې د پلیو د شمېر توپیر د ورایټۍ په وده پورې تړلی دی لکه چې ورکو (Worku) په ۲۰۰۸ کال کې راپور ورکړ چې د لوبیا هغه ورایټۍ چې نامحدوده وده لري، نسبت هغو ورایټیو ته چې محدوده وده لري، زیات پلي تولیدوي، همدارنګه شوبشري (Shubhashree) په ۲۰۰۷ کال کې ومونده چې د هریکوټ لوبیا (haricot bean) د ورایټیو د پلیو په شمېر کې د پام وړ توپیر لیدل کیږي.

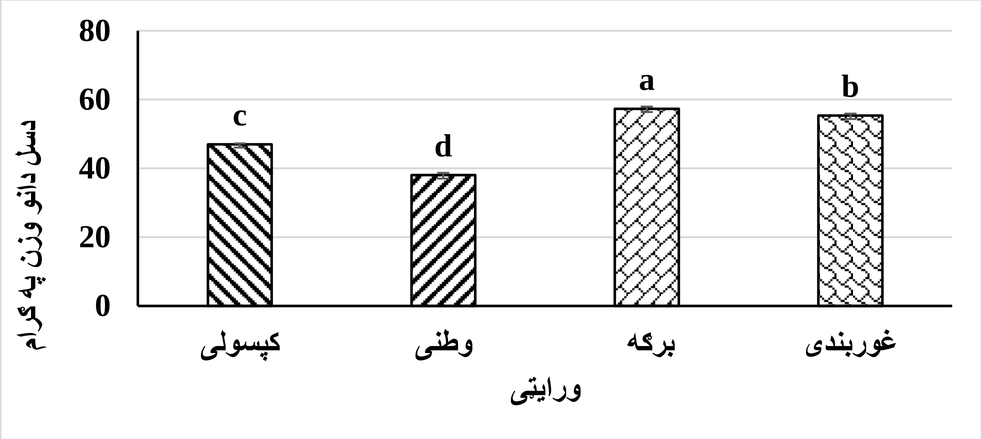


۴- شکل: په هر نبات کې د لوبیا ورایټیو د پلیو شمېر، هغه اوسطونه چې په یو شان تورو ښودل شوي، ترمنځ یې د پام وړ توپیر نه لیدل کیږي، او د تېروتنې کرښې (Error bars) د درې تکرارونو ترمنځ د انحراف څرنګوالی راښیي.

د محلي ورایټیو تر منځ په پلي کې د تولید شوو دانو د شمېر په اساس د پام وړ توپیر لیدل کیږي (۱- جدول ،۵- شکل) . په پلي کې تر ټولو ډېرې دانې (۵) او تر ټولو لږ دانې (۲,۳۳) په ترتیب سره په برګې او وطني ورایټیو کې ثبت شوې وې. برګه ورایټي په پلي کې د دانو د شمېر په اساس د نورو ټولو ورایټیو سره د پام وړ توپیر لري، په داسې حال کې چې غوربندي او کپسولي لوبیا په پلیو کې د دانو د شمېر په اساس یو له بل سره احصائیوي توپیر نه درلود اما دواړو ورایټیو د وطني ورایټۍ په نسبت زیاتې دانې تولید کړې وې. زموږ د تجربې موندنې د سوبو (Tsubo *et al.,* 2004) له موندنو سره سمون لري، هغوی راپور ورکړی چې د لوبیا ورایټۍ یو له بل سره په پلي کې د دانو د شمېر له امله د پام وړ توپیر لري، هغوی موندلې وه چې د بشبش (Beshbesh) محلي ورایټۍ نسبت نورو محلي ورایټیو ته تر ټولو ډېر شمېر دانې په پلي کې تولیدوي.

۵- شکل: په هر پلی کې د لوبیا د دانو شمېر، هغه اوسطونه چې په یو شان تورو ښودل شوي، خپل منځ کې د پام وړ توپیر نه لري او د تېروتنې کرښې (Error bars) د درې تکرارونو ترمنځ د انحراف څرنګوالی را ښيي.

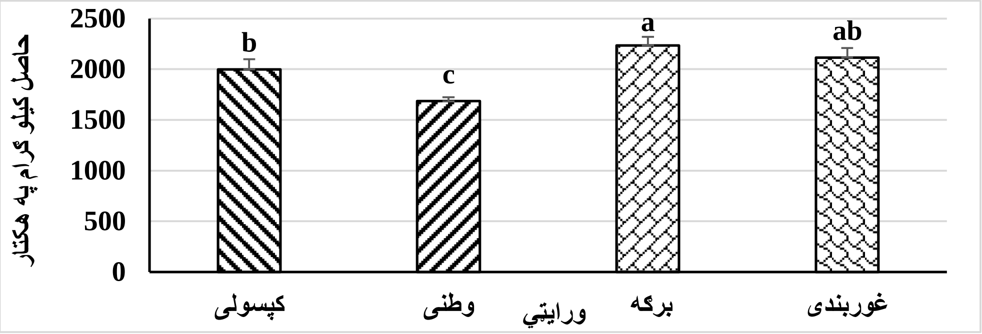
د ۱۰۰ دانو وزن (په گرام) په اساس د لوبیا څلور واړه واریټی یو له بل سره د پام وړ توپیر لري (۱- جدول ،۶- شکل). د سلو دانو تر ټولو ډېر وزن (په گرام) په ترتیب سره ۵۷٬۳۳، ۵۵٬۳۳، ۴۷٬۰۰، ۳۷٬۹۵ گرامه له برگه، غوربندی، کپسولي او وطني ورایټیو څخه په ترتیب سره لاسته راغلی دی. د ورایټیو ترمنځ د سلو دانو د وزن توپیر کېدای شي د ورایټیو د دانې په جسامت کې د توپیر په اساس وي. په دې برخه کې زموږ موندنې د ووگایهو (Wogayehu, 2005) له موندنو سره سمون لري، نوموړي د عین نبات په ورایټیو کې د سلو دانو په وزن کې د توپیر راپور ورکړی و.



۶- شکل : د لوبیا د بېلابېلو ورایټیو د ۱۰۰ دانو وزن په گرام؛ هغه اوسطونه چې په یو شان تورو ښودل شوي، د پام وړ توپیر نه لري او د تېروتنې کرښې (Error bars) د درې تکرارونو ترمنځ د انحراف څرنګوالی راښيي.

د ورایټیو ترمنځ د حاصل په تولید کې هم د پام وړ توپیر لیدل کیږي. تر ټولو ډېر حاصل ۲۲۳۴٬۵۰ کیلوگرامه په هر هکتار کې له برگې ورایټی څخه تر لاسه شوی، خو تر ټولو لږ حاصل ۱۶۸۵٬۳۳ کیلوگرامه په هر هکتار کې له وطنی ورایټی څخه تولید شوی دی (۱- جدول، ۷- شکل). د لوبیا برگه ورایټي د حاصل د تولید په اساس له غوربندي ورایټی پرته له نورو ورایټیو

سره د پام وړ تـوپیر درلـود، پـه داسـې حـالکې چـې غوربنـدي ورایټـي تنهـا د وطنـي ورایټـۍ څخـه پـه احصائیوي ډول زیـات حاصـل تولیـد کـړ، یعنـي د پـام وړ تـوپیر لـري، پـه داسـې حـالکې چـې نومـوړې ورایټــي د نــورو ورایټیــو سره د حاصــل پــه تولیــد کــې د پــام وړ تــوپیر ونــه ښــود. د دې ترڅنــګ کپسولي ورایټـي لـه غوربنـدي ورایټـي پرتـه د نـورو ټولـو ورایټیـو سره د حاصـل پـه تولیـد کـې د پـام وړ توپیر درلـود. څرنګـه چـې د ورایټیـو پـه جینوټایـپ او مـارفولوژۍ کـې تغییـر شـته، نـو پـه همـدې اسـاس د دوی پـه حاصل کـې هـم تـوپیر لیـدل کیـږي. سربېـره پـر دې ورایټـي د حاصـل پـه اجـزاوو لکـه د پلیـو شـمېر پـه هـر نبـات کـې، د دانـو شـمېر پـه هـر پـلي کـې د پـام وړ تـأثیر لـري، څرنګـه چـې ورایټـي د حاصل پـه اجـزاوو تـأثیر لـري، نـو پـه همـدې اسـاس د ورایټیـو تـرمنځ د حاصـل پـه تولیـد کـې هـم فـرق لیـدل کېـږي. زمـونږ مونـدنې د دانیـل (Daniel) لـه هغـه راپـور سره سـمون لـري، چـې پـه ۲۰۱۴ کـال کـې یـې وړانـدې کـړ، نومـوړي راپـور ورکـړی چـې د حاصـل انـدازه د لوبیـا د ورایټیـو تـرمنځ پـام وړ توپیر لري.



۷- شکل : د لوبیا د ورایټیو څخه د هر ۱۰۰ دانو وزن په ګرام، هغه اوسطونه چې په یو شان تورو ښودل شوي، خپل منځ کې د پام وړ توپیر نه لري، او د تېروتنې کرښې (Error bars) د درې تکرارونو ترمنځ د انحراف څرنګوالی راښیي.

پایله

نومـوړې څېړنـه چـې د «میـدان وردګ ولایـت تـر اقلیمـی شرایـط لانـدې د لوبیـا د ځلـورو محـلي ورایټیـو د ودې او حاصـل مقایسـه» تـر سرلیـک لانـدې تـرسره شـوې ده، لـه پـایلو څخـه یـې پـه ښـکاره ډول څرګندیږي چې برګـه لوبیـا تـر ټولـو ورایټیـو د لـوړې ونـې (۵۹,۸۲ سانتي مـتر)، پـه هـر نبـات کـې د زیـاتو ښـاخونه(۷) ، پـه هـر نبـات کـې زیـاتې پـانې (۲۷,۳۸) ، د هـر سـلو دانـو تـر ټولـو زیـات وزن(۵۷,۳۳ ګرام) او پـه هـر هکتـار کـې تـر ټولـو زیـات حاصـل(۲۲۳۴,۵ کیلـو ګرامـه) تولیـد کـړ. امـا د پلیـو پـه شـمېر کـې غوربنـدي لوبیـا لـومړی مقـام درلـود. د برګـه ورایټـۍ څخـه وروسـته غوربنـدي ورایټـي د ښـاخونو تـر ټولـو زیـات شـمېر(۱۳,۳۸)، پـه پـلي کـې د دانـو تـر ټولـو زیـات شـمیر (۱۳,۳۸)، او پـه هـر هکتـار کـې د سـلو دانـو تـر ټولـو زیـات وزن(۵۵,۳) او زیـات حاصـل (۲۱۱۴,۲۵کیلـو ګرامـه) پـه هکتـار تولیـد کـړی و. پـه دې توګـه ویـلای شـو چـې برګـه ورایټـي او غوربنـدي ورایټـي د کپسـولي او وطني ورایټیو په نسبت په میدان وردګ ولایت کې ښه وده او حاصل ورکوي.

وړاندیزونه

د لوبیـا د ځلـورو محـلي ورایټیـو وده او حاصـل یـو لـه بـل سره د پـام وړ تـوپیر درلـود. زیـاترین حاصـل د برګـه ورایټـۍ ورپسـې د غوربنـدي ورایټـۍ پـه واسـطه تولیـد شـو، کپسـولي ورایټـي د حاصـل د

تولید په اساس په دریم او وطني ورایټي په څلورم ځای کې قرار لري. څرنګه چې په میدان وردګ ولایت کې ډیر بزګران د لوبیا محلي ورایټي کری، کوم چې د حاصلاتو په تولید کې یو له بل سره زیات توپیر لري. له همدې امله د نوموړی څیړنې پایلې په روښانه توګه په ډاګه کړه چی د میدان وردګ ولایت تر اقلیمی شرایطو لاندې د غوره حاصل او ودې په موخه د برګې او غوربندي ورایټی مناسبې بلل کیږی، او د نوموړي ولایت تر اقلیمی شرایطو لاندې یی د کرنې او ترویج په موخه وړاندیز کیږي.

اخځلیکونه

1. Amanullah A, Khan A, Nawab K, Sohail Q (2006). Performance of promising common bean (*Phaseolus vulgaris* L.) Germplasm at Kalam-Swat. Pak. J. Biol. Sci. 9(14):2642-2646.
2. Buruchara, R., Chirwa, R., Sperling, L., Mukankusi, C., Rubyogo, J. C., Mutonhi, R., & Abang, M. M. (2011). Development and delivery of bean varieties in Africa: The Pan-Africa Bean Research Alliance (PABRA) model. African crop science journal, 19(4), 227-245.
3. Cobley, L. S. (1976). *An introduction to the botany of tropical crops*. Longman Group Limited.
4. Daniel T, Teferi A, Tesfaye W, Assefa S (2014). Evaluation of improved varieties of haricot bean in West Belessa, Northwest Ethiopia. Int. J. Sci. Res. 3(12):2319-7064.
5. Ferris, S., & Kaganzi, E. (2008). Evaluating marketing opportunities for haricot beans in Ethiopia. Improving productivity and Market access (IPMS) of Ethiopian Farmers Project. *International Livestock Research Institute (ILRI), Addis Ababa, Ethiopia*.
6. Martin, J.H., Leonard D. W. H., Stamp, D.L and Richard, P.W. (2006). Principles of Field Crop Production (4Edittion). p: 641.
7. Mekonen H, Firew M, Habtamu Z (2012). Performance and farmers' evaluation of Released common bean varieties in Dawro zone, South Western Ethiopia. J. Crop Improv. 26:197-210.
8. Sarhadi, W. A., Ahmadi, M. S., Sharifi, M. Z., & Sherzai, F. A. (2015). Assessment of Adaptation and Cultivation Methods of Three Local Varieties of Bean in Kabul Climatic Conditions. *International Journal of Science and Research*.
9. Shubhashree KS (2007) Response of Rajmash (*Phaseolus vulgaris* L.) to the levels of nitrogen, phosphorus and potassium during rabi in the Northern transition zone. University of Agricultural Sciences, Karnataka, India. pp. 1-88.
10. Tsubo M, Ogindo H, Walker S (2004). Yield evaluation of maize\bean intercropping in semi-arid regions of South Africa. Afr. Crop Sci. J. 12(4):351-358
11. Wogayehu W (2005). Evaluation of Common Bean (*Phaseolus vulgaris* L.) Varieties Intercropped with Maize (Zea mays L.) for Double Cropping at Alemaya and Hirna Areas, Eastern Ethiopia. MSc. Thesis Presented to the School of Graduate Studies of Alemaya University. Alemaya. 85 p.
12. Worku W (2008). Evaluations of Common bean (*Phaseolus vulgaris* L) Genotypes of Diverse Growth Habit Under Sole and intercropping with Maize in Southern, Ethiopia. J. Agron. 7(4):306-313.
13. Wortmann, C. S. (2006). Phaseolus vulgaris L. (common bean): Prota 1: cereals and pulses/Céréales et légumes secs. *Journal of Sciences, 9(1), 49 – 60.*

د حبوباتو پایښت لرونکي تولید لپاره د کرنیز مدیریت اصلاح شوې عملیې

۱- پوهنمل نور محمد احمدي ۱، ۲- پوهنیار عبدالبصیر* ترابي ۱، ۳- پوهنیار محمدجان آرین ۱
۱-اګرانومي دیپارټمنټ، کرنې پوهنځی، وردګ د لوړو زده کړو مؤسسه، میدان وردګ، افغانستان

لنډیز

حبوبات د کرنیزې پراختیا، تولید او اقتصادي ارزښت له مخې تر غله جاتو، غوړلرونکو دانه بابو وروسته مهم نباتات او د افغانستان له کرنې نه بېلدونکې برخه ګڼل کېږي. د پروټین او انرژۍ بډایه سرچینه ګڼل کیږي. افغانستان د حبوباتو د کرنیز سیستم او تولید لپاره وړ اقلیمي شرایط لري، خو د اړتیا وړ حبوبات له بهره واردوي چې د صادراتو او وارداتو ترمنځ یې توپیر ۸۹۶۶۰ ټنه دی. د دې خلا د ډکولو لپاره ډېر پروګرامونه په لاره اچول شوي، په ځانګړي ډول د حبوباتو په برخه کې چې د غذائي خوندیتوب لپاره لومړنۍ اړینه هځه کڼل کېږي. په لوړه کچه د حبوباتو تلپاتې تولیدي وړتیا لوړول، د کم ارزښته حبوباتو لپاره د ټکنالوژۍ پراختیا او پرمختګ او په پراخه کچه د مخکښو بزګرانو په واسطه د هغو منل ډېرو هڅو او کوښښونو ته اړتیا لري. د حبوباتو د کرنې او مدیریت اصلاح شوې عملیې، د خاورې حاصلخیزي، د آفاتو د هر اړخیزه مدیریت عملیې او نور، د حبوباتو په ټکنالوژۍ، توانمندۍ او غنامندۍ پورې اړه لري چې د حبوباتو تولیدي وړتیا او ګټورتوب زیاتوي او د غذائي خوندیوالي ترڅنګ د چاپیریال او ټولنیز ثبات د خوندیتوب تضمین کوي. د مختلفو اګرانومیکي څېړنو کرنیزې اصلاح شوې عملیې لکه د اصلاح شوو ورایټیو کرل، د جویچو او قطار په طریقه کرنه، د ژوندیو سرو (Bio-fertilizes) استعمال، د ودې په مهمو مرحلو کې د للمینو ساحو پر نباتاتو د سرو پاشل، د لومړنیو غذائي عناصرو ترڅنګ د دوهمو او کم مصرفه عناصرو علاوه کول او د هرزه بوټو او آفاتو د هراړخیزه مدیریت په موخه د منلو وړ عملیې پلي کول او داسې نورو په ګوته کړې چې د حبوباتو د تولیدي وړتیا په لوړوالي کې ډېر ارزښت لري. د پالیسي-جوړونکو، کرنیزو ساینس پوهانو او د فارم لرونکو لپاره یوه ستره ستونزه دا ده چې د حبوباتو د تولیدي وړتیا د زیاتوالي په موخه اصلاح شوې ټکنالوژۍ استعمال او ملي او محلي اړتیاوې راکابو کړي. دلته د نباتاتو د مدیریت بېلابېلو اصلاح شوو ارزښتمنو عملیو ته کتنه شوې، ترڅو د حبوباتو د تولید وړتیا لوړولو سره د حبوباتو د تلپاتې تولید لپاره څېړنیز لومړیتوبونه روښانه شي.

کلیدي کلمې: اصلاح، اګرانومیکي، پایښت لرونکی تولید، تولیدي وړتیا، حبوبات، ، عملیې.

*Email: nmw.ahmadi@gmail.com

Improved agricultural management practices for sustainable pulses crop production

1- Noor Mohammad Ahmadi[*1], 2- Abdulbasir Turabi[1], 3- Mohammad Jan Arian[1]
1- Agronomy Department, Agriculture Faculty, Wardak Institute of Higher Education, Maidan Wardak, Afghanistan

Abstract

In terms of agricultural development, production and economic value, pulses are important plants after cereals and oilseeds and are an integral part of the agriculture. Considered a rich source of protein and energy. Afghanistan has suitable climatic conditions for the cultivation and production of pulses, but the necessary pulses were imported from foreign countries, the difference between exports and imports is 89660 tons. In order to fill this gap and reduce the need for pulses, many programs have been launched, especially in the field of pulses, which is considered the first necessary effort to overcome the risk of food security. Increasing the sustainable productivity of high-quality pluses, development and improvement of technology for low-value pulses and widespread adoption by leading farmers require considerable effort. Improved pulses cultivation and management practices, soil fertility, comprehensive pest management practices, and other aspects of pulses technology that increase productivity and profitability of pluses and improve environmental and social stability along with food security and guarantees safety. Agricultural improved practices of various agronomic researches, cultivation of improved varieties, plowing and row cultivation, use of bio-fertilizers, spraying of soil on the plants in important stages of growth, in addition to primary secondary consumed nutrients elements and the implementation of acceptable practices for the comprehensive management of weeds and pests, etc., are of great value in increasing the productivity of pulses. A major challenge for policy makers, agricultural scientists, and farming communities is to integrate improved technology and national and local needs to increase pulses productivity. Here, various valuable improved crop management practices are reviewed to highlight research priorities for sustainable pulses production by enhancing pulses productivity.

Keywords: Improve, agronomic, sustainable production, productivity, pulses, practices.

[*] Email: nmw.ahmadi@gmail.com

سریزه

افغانستان د حبوباتو زیات مصرفوونکی هېواد دی خو تولید یې د مصرف په پرتله ډېر کم دی، حبوبات له غلجاتو وروسته د وګړیو په خوراک کې دوهم ځای لري، حبوبات د هېواد د کرنې مهمه برخه جوړوي، د کرنې اوبو لګونې او مالدارۍ وزارت د ۱۳۹۹ ه ش کال د کلني راپور پر بنسټ مجموعي تولید یې ۸۸۱۳۸ ټنه دی او منځنی تولید یې ۱٬۴۲ ټنه پر هکتار دی، همدارنګه د مرکزي احصائیې د ۱۳۹۹ ه ش کال د کلني راپور له مخې ۶۹۱۰۴ هکتاره ځمکه د حبوباتو تر کښت لاندې ده او ۱۱۰۸۷۵ ټنه حبوبات د بهرنیو ملکونو څخه واردېږي، په دې توګه د ۴۹۴۰۷۳۰ افغانیو په ارزښت حبوبات تولیدوي او ټول ۲۱۲۱۵ ټنه حبوبات صادروي چې د صادارتي توکو ۲ ٪ برخه تشکیلوي، په ټولیزه توګه د هېواد په اقتصاد او د وګړو په تغذیه کې لوړ ارزښت لري. حبوبات په مخ پر وده هېوادونو کې د زیات ارزښت لرونکي دي، حبوبات د کرنیزې ساحې د پراختیا، تولید او اقتصادي ارزښت له مخې د نورو خوراکي نباتاتو او تیلي دانه-بابو سره نېږدې ورته والی لري او د کرنې مهمه برخه جوړ وي (Chaoudary, 2009). حبوبات د هغو خلکو لپاره چې د شکرې په ناروغی اخته وي او یا هم د وینې لوړ غوړ ولري، د پرهیز یوه غوره غذا ګڼل کېږي. حبوبات د پروټین او ضروري امینواسیدونو غني منبع ګڼل کیږي؛ همدارنګه د کوچنیو ژوندیو موجوداتو لکه د رایزوبیم (*Rhyzium*) باکتریا ټول ډولونه او نور هغه چې د حبوباتو د ریښو په غوټو (Nodules) کې له حبوباتو سره ګډ ژوند لري، د نایتروجن د بیالوژیکي نصب له لارې د خاورې د حاصلخیزۍ په ساتلو کې ډېر ګټور دي. د حبوباتو ریښې د نایتروجن د نصب په وجه د کوچنیو کارخانو په شکل حیاتي رول همدارنګه د خاورې په سالمه ساتنه او پایښت لرونکي نباتي تولید کې لوړ کرنیز ارزښت لري. حبوبات د پروټینونو او انرژۍ غني منابع دي، خو په هند کې له درې پر څلور نه زیاته برخه په للمینو ځمکو او په هغه ځمکو چې د انرژۍ له پلوه د لوړې سره مخ وي یا په شګزنو او نیمه شګزنو ځمکو کې چې د حاصلخیزۍ له مخې کمزورې وي، کرل کیږي (Chaoudary, 2013). د تولید وړتیا یې د نورو هېوادونو پرتله ډېره کمه ده؛ د اړتیا پر وخت د ښه کیفیت لرونکو تخمونو نه موجودیت، په شګزونو (پای ناو) او نیمه شګزنو (پای ناو) کمزور ځمکو کې کرنه، په بې انډوله او کمه اندازه د سرو استعمال، د نباتاتو د مدیریت د اصلاحي عملیو په وړاندې د توافق نشتوالی او د پیر او پلور بنسټونو کمزورتیاوې ګڼل کیږي (Chandra, 1994 and Chaoudary, 2013). حبوبات له ۲۰ – ۲۵ سلنه پروټین لري، خو پر دې سربېره یو شمېر امینو اسیدونه هم لري کوم چې د انسانانو د بدني ودې او انکشاف لپاره اړین ګڼل کیږي؛ همدا وجه ده چې د حیواني محصولاتو لکه شیدو، هګیو او غوښې په پرتله د پروټینو او امینواسیدونو ارزانه منبع ګڼل کیږي او هم د ټولنې ډېرو غریبو خلکو ته د غوښې د بدیل په توګه لوړ ارزښت لري. د وګړو بې سارې زیادښت او د کرنیزو تولیدي منابعو کموالی یوه لویه ستونزه ګڼل کېږي، د دې ستونزې د مخنیوي او د اړتیا پوره کولو په موخه د حبوباتو د تولید ساحې او په یوه خاصه ځمکه کې د تولید لوړوالی د لومړنیو ضرورتونو څخه شمېرل کېږي؛ د کرنې د متخصصینو، پالیسۍ جوړونکو او د ځمکه والو د ټولنو په وړاندې دا لویه پوښتنه ده چې څنګه د حبوباتو تولید زیات او د

حبوباتو په کرنیز سیستم کې تنوع رامنځ کړي او بلآخره د ټولنې او محل اړتیاوې پوره کړي (Chaoudary, 2013). که څه هم زموږ په هېواد کې د حبوباتو د تولیدي وړتیا لوړولو لپاره په لومړي قدم کې د مدیرت مختلفې عملیې او د حالاتو پیوستون اهمیت لري، له بلې خوا د کرنیزو څېړنو روښانه موخې او لومړیتوبونه په پام کې نیول د حبوباتو د پایښت لرونکي تولید له لومړنیو مقاصدو څخه ګڼل کیږي، د دې مقالې راټول شوې معلومات په یادو برخو کې ګټور او ممد ګڼل کیږي.

د نباتاتو د مدیریت اصلاح شوې عملیې

حبوبات د لوړ کیفیت لرونکو پروټینونو، اړینو امینو اسیدونو، شحمي تیزابونو، منرالونو او ویټامینونو له پلوه د میلیونونو وګړو لپاره غوره سرچینه ګڼل کېږي. د ښه غذائي خوندیتوب لپاره په حبوباتو کې د خوښې وړ تولیدي کچې د لوړوالي او تلپاتې والي په موخه د حبوباتو په تولید کې د کم لګښته تکنالوژۍ په اصلاح او انکشاف ټینګار د لومړنیو اړتیاوو څخه ګڼل کېږي. همدا منل شوې تکنالوژي د بزګرانو لپاره د محدودیت له منابعو څخه ګڼل کیږي. د اصلاح شوو نباتاتو توافق او مدیریتي عملیې، د خاورې د حاصلخیزۍ هر اړخیزه مدیریت او د آفاتو د مدیریت عملیې او داسې نور د حبوباتو د لوړ او پایښت لرونکي تولید په تکنالوژۍ کې شامل دي، کوم چې نه یوازې د تولید وړتیا او ګټورتوب زیاتوي بلکې د ټولنیز غذائي خوندیتوب ترڅنګ د محیطي عواملو پر وړاندې هم د مقاومت د زیاتوالي ضامن ګڼل کیږي. کرنیزې عملیې باید له اقتصادي پلوه پیاوړې کوونکې، د محیطي شرایطو له پلوه تلپاتې او د ټولنیزو شرایطو له نظره د منلو وړ او د غذائي خوندیتوب او کیفیت د لوړالي په لحاظ د موجوده یادو برخو سره د پرتله کېدو وړ وي. په لنډه توګه د دې پېچلو حالاتو او تولیدي وړتیا اړوند د نباتاتو په مدیریت کې د اصلاح شوو مختلفو عملیو تفصیل په لاندې توګه وړاندې شوی دی(Pooniya *et al.,* 2015).

د مناسبو ورایټویو انتخاب

د نړۍ په بېلابېلو برخو کې د انتخاب په وسیله د حبوباتو د ورایټو اصلاحي پروګرام له ۱۹۱۷ م څخه پیل شوی دی او تر دې مهاله یې زیات حاصل لرونکي حبوبات، د ناروغیو او آفاتو پر وړاندې د مقاوم پخوالي د مودې کموالی، په یو وخت او یو ځل د پخوالي (رسېدلو) او د قد د لنډوالي او داسې نورو ځانګړنو له مخې د ګڼو اصلاح شوو ورایټیګانو سپارښت کړی دی چې د مختلفو کرنیزو اقلیمي شرایطو او خاورو لپاره وړ ګڼل شوی دی. په ځانګړې توګه په تېرو نږدې وختونو کې، د لنډمهاله رسېدنې د ناروغیو پر وړاندې مقاومو او لوړ حاصل لرونکو ورایټیو رامنځ ته کېدنه چې د اوبنیو او للمینو ځمکو په کرنیزو حالاتو کې د کم حاصل لرونکو غلجاتو سره په متناوب ډول د کرنې، همدارنګه د وریژو او نورو نباتاتو په تعقیب او د ګډې کرنې د سیستم لپاره د فرصت رامنځ ته کېدو لامل شوي دي. د نباتي نسلګیرۍ په برخه کې هم کار روان دی چې د حبوباتو د ټولو کرنیزو ساحو لپاره په لنډ وخت کې پخېدونکې ورایټۍ د دوه رګه کولو له لارې رامنځ ته شي(Pooniya *et al.,* 2015). د بېلګې په توګه په هند کې د ډېرو حبوباتو ډولونه رامنځته شول چې د هریوه، یوه ډول په (۱ – جدول) کې ښودل شوی دی.

(۱- جدول): د حبوباتو ځینې ورایټي او د هغو غوره ځانګړنې

پلي لرونکی نبات	غوره ځانګړنې
سره نخود (*Cajanus cajan L.*)	
UPAS 120	ډېر وختي پخېدونکې، د دوه فصله کرنیز سیستم لپاره وړ او له وچکالۍ سره ښه عیارېدلی شي.
Azad	د موزایک وایروسي ناروغۍ له امله رامنځته کېدونکي شنډوالي په وړاندې مقاومت لري
Narendra Arhar 1	د موزایک وایروسي ناروغۍ له امله رامنځته کېدونکي شنډوالي پر وړاندې مقاومت لري او د چپه کېدلو او پلي سوري کوونکو حشراتو سره مقاومت لري
ICPH 8	د ودې د لنډ موسم لرونکې دوه رګه ورایټي ده چې د UPAS 120 په نسبت ۳۰ ٪ زیات حاصل ورکوي
شنې مې (*Vigna radiate*)	
Varsha	په یو وخت کې ژر رسېدونکې ورایټي ده
PM 5	د ژېړ موزایک وایروسي ناروغۍ پر وړاندې مقاومه او ډېره وختي پخېدونکې، د سترو تخمونو لرونکي ورایټي ده.
RMG 492	د ژېړ موزایک وایروسي ناروغۍ پر وړاندې مقاومه او د پسرلني موسم لپاره وړ نوعه ګڼل کېږي
Co 6 (COGG 902)	د ژېړ موزایک وایروسي ناروغۍ پر وړاندې مقاومه او د ټولو کرنیزو موسمونو لپاره وړ نوعه ګڼل کېږي
VBN (GG 2)	د زیړ موزایک وایروسي ناروغۍ پر وړاندې مقاومه او د ټولو کرنیزو موسمونو لپاره وړ نوعه ګڼل کېږي
توري مې (*Phaseolus mungo*)	
PDU 1	د پسرلني کرنیز موسم لپاره وړ نوعه ده
Shokhar 2	د *Cercospora* ناروغۍ له امله د پاڼو له داغونو او موزایک وایروسي ناروغۍ پر وړاندې مقاومه نوعه ده.
VBN (GG 5)	د ژېړ موزایک وایروسي ناروغۍ او د سپېرغوړي ناروغۍ په وړاندې مقاومه او د ټولو کرنیزو موسمونو لپاره مناسب نوعه ګڼل کیږي
نخود (*Cicer arietinum*)	
Pusa 256	د ناوخته کرنې لپاره مناسب، د چپه کېدو په وړاندې مقاومه او د *Ascochyta* ناروغۍ د داغونو تحمل کولای شي.
Anubhav	د للمیني کرنې لپاره وړ نوعه ګڼل کېږي.
Karnal chana 1	د مالیګن حالت لپاره وړ نوعه ګڼل کېږي.
Co 3	د ګردې (حلقه‌یي) ورستېدنې او چپه کېدو په وړاندې مقاومت او لوبیې

	دانې لري
Pusa 1088	د رطوبتي فشار په وړاندې مقاومت او سترې دانې لري
WCG 10	د چپه کېدو په وړاندې مقاومت او نېغ بوټی او ښوی تخمونه لري
Sweta(Kabuli)	سترې دانې او د چپه کېدو په وړاندې مقاومت لري
L 551 (Kabuli)	د چپه کېدو په وړاندې مقاومه نوعه ده
BG 1053 (Kabuli)	د چپه کېدو په وړاندې مقاومه، دانې يې سترې او سپين رنګ لري
Pusa 1003 (Kabuli)	د دانو رنګ يې سپين دی
ساحوي نخود (*Pisum sativum*)	
IPF 99-25	د سپېرغوړي ناروغۍ د ټولو عاملينو په وړاندې مقاومت لري
Pant P 13 & 14	د سپېرغوړي ناروغۍ په مقابل کې مقاومت لري، د سورخي پر وړاندې هم تحمل کولی شي او نيمه لنډ قد لري
Pusa prabhat	ډېره وختي رسېدونکې نوعه ده
نسک (*Lens esculenta*)	
VL Massor 103	د سورخي ناروغۍ پره وړاندې زغم لري
Pant L 5	د کرېدلو، سورخي باکتريايي بلايټ پر وړاندې مقاومت لري او غټې دانې لري
DPL 62	غټې دانې او د سورخي ناروغۍ پر وړاندې مقاومت لري
HUL 57	کوچنې تخمونه او سورخي لري، د کرېدو پر وړاندې زغم لري
لوبيا (*Phaseolus vulgaris*)	
HPR 35	ګلابي خط لرونکي سور رنګه تخمونه لري
IIPR 96-4	معمولي لوبيا د وايروسي ناروغۍ په وړاندې مقاومت لري
PDR 14 (Udai)	رنګارنګ سره تخمونه لري
IPR 98-5 (Utkarsh)	د تخمونو رنګ يې په زړه پورې او د يخ په وړاندې مقاومت لري.
باقلي (*Phaseolus aconitifolia*)	
CAZRI Moth 1	د وچکالۍ په وړاندې مقاومت لري
FMM 96	د ژېړ موزايک ناروغۍ په وړاندې مقاومت لري

منبع: (Prasad, 2012) & (Bana *et al.,*, 2014)

د قلبې مديريت

د فارمي وسائلو او سامان آلاتو په واسطه د تخم د ټوکېدنې، د ځوان نبات د استقرار او ودې لپاره د په زړه پورې حالاتو رامنځ ته کېدو په موخه د خاورې د سنبالښت اړينې عمليې د يوې (قلبې) په نوم ياديږي (Das *et al.,* 2014). د نباتاتو د استقرار لپاره د لومړنيو ريښو او ساقو

رامنځ ته کېدو او انکشاف په موخه د خاورې د میده او ښه حالت رامنځ ته کول د قلبې آر (اصلي) هدف ګڼل کېږي. د خاورې د ښې بڼې، جوړښت او وړ ژوروالي او پرې کېدو په موخه د حبوباتو لپاره یو ځل د خاورې اړوونکې قلبې (دوه پال)، دوه ځلې په متقاطع بڼه د لوټو خاورې کوونکې قلبې (نه پال او راټيواټور) او یو ځل ماله کول اړین ګڼل کېږي. که چېرې ځمکه د وترې له حالت څخه کم رطوبت ولري نو له کرنې مخکې د باوري رطوبت لپاره اوبه لګونه اړینه ګڼل کېږي. د غلجاتو او حبوباتو د کرنيز سیستم پر بنسټ د حبوباتو پاتې شونې د ژورې قلبې په وسیله له خاورې سره مخلوط کول د خاورې د سالموالي، حاصلخیزۍ او ګټورتیا د زیاتېدو لامل کېږي (Pooniya *et al.,* 2014). په للمینو ساحو کې د سطحي کرنې په پرتله د ژورې قلبې پایله د ښه رطوبت ساتنې او د لوړې تولیدي وړتیا لامل کېږي(Vadi *et al.,* 2006) .

په درنو خاورو کې د ۲-۳ ځلو کرنې وروسته د باراني موسم له پیل څخه مخکې یو ځل ژوره قلبه او د وختي بارني موسم وروسته یو ځل نوپاله قلبه اړینه ګڼل کېږي، همدارنګه د قلبې عملیې له اقلیمي شرایطو او د خاورې له جوړښت سره هم تړاو لري، که چېرې یوازې په یو ځل یوې (قلبې) سره د تخم کرلو بستر ښه میده بڼه غوره کړي، نو د نمو په ټولو شاخصونو کې د پام وړ اصلاح رامنځ ته شوې ده (Tomar and Singh, 1991) . په کرنه کې د انرژۍ زیات لګښت لرونکو عواملو ته د بستر تیارولو عملیې وایي. په نړیواله کچه له ۱۹۷۰ کال را په دېخوا هڅې پیل شوې چې د انرژۍ د لګښت د کموالي په موخه د فارم بېلابېل اغېزناک عوامل وکارول شي ترڅو د قلبې (یوې) کولو د شمېر په کمښت سره لږ تر لږه د تخم لپاره داسې بستر تیار کړي چې د زیاتو عملیاتو په پرتله لوړو یا هم مساوي حاصلاتو د ورکړې وړتیا ولري (Das *et al.,* 2014). نو ځکه باید د ساتونکو او صفري قلبو مفهوم ته انکشاف ورکړل شي. د غلجاتو او لیګیومي نباتاتو په ساحو کې د صفري قلبې عملیې د خاورې په حاصلخیزۍ ګټورې اغیزې لرلی شي ځکه چې د محیطي شرایطو تغییر لکه د خاورې کمزورتیا او تخریب تر ټولو په ټیټه کچه کې ساتل کیږي (Das *et al.,* 2014).

د کښت وخت او د کرنې ژوروالی

د حبوباتو او نورو نباتاتو د تولید په زیاتوالي کې له لګښت پرته کرنې وخت یو ډېر مهم عامل دی چې د نبات په نمو او طبیعي پېښو، د حشراتو په آفت، د هرزه وښو د هجوم په وړاندې د مقاومت او د نبات په تولیدي وړتیا باندې د پام وړ اغېزې پرېباسي. محیطي شرایط لکه تودوخه، د رڼا موده، د رطوبت شتون او داسې نور د کرنې په وخت کې د پام وړ تغییراتو لامل کېږي. ناوخته کرنه (د کرنې په وخت کې وروستوالی) د شنې (وښینې) نمو او په څانګو کې د پلیو د راځرګندېدو محدودیت، په بیولوژیکي توګه د نایتروجن د کم نصب او له معمول څخه د چټک پخوالي لامل کېږي. په ورته ډول په نخود باندې د آفاتو د یرغل په ځانګړې توګه د پلې سورې کوونکي چې عامل یې (*Helicoverpa armigera*) دی، د زیاتوالي لامل کیږي(*Ali et al.,* 1998). برعکس که چېرې هغه لګیومي نباتات چې د سبزیجاتو په توګه کارول کېږي لکه شنه نخود، لوبیا، فاصلیا او نور له کرنیز موسم پرته په بل موسم (Off-season) کې وکرل شي، د ناوړه اقلیمي شرایطو له امله یې په مارکیټ کې د حاصلاتو اندازه ډېره ښکته وي او د نرخ د

لوړوالي لـه املـه يـې کتـه او مثمريـت بيخـي زيـات وي (Rahi *et al.,* 2013). د پسـرلي شـنې مـې چې د مـارچ پـه لومړيـو دوو اوونيـو کـې کـرل شـوې وي د مـارچ تـر وروسـتۍ اوونـۍ يـې د کرنـې پـه پرتلـه حاصـل لـوړ ثبـت شـوی دی (Patel 2003). د تـورو ميـو د کرنـې لپـاره مناسـب وخـت د مـارچ مياشـت ده (Jaiswal, 1995). د کرنـې منځنـی ژوروالـی د نبـات يـا نـوعې لـه ډول، د کرنـې لـه موسـم، د خـاورې د لنـدبل، د خـاورې د ذراتـو د نسبت او پـه ځـانګړې توګـه د پـلي لرونکـو نباتـاتو د تخـم لـه اندازې سره تړاو لري (Dass *et al.,* 1997).

د کرنې ګڼوالی (تراکم)

د حبوبـاتو مناسـب ګڼـوالی د اړتيـا وړ منځنـی سـاحې، د نبـات نـوعې، کرنيـز موسـم او کرنيـز سيسـتم سره تـړاو لـري. د حبوبـاتو لنـډ نمـويي موسـم لرونکـي انـواع لـږ سـاحې تـه اړتيـا لـري خـو هغـه انـواع چـې د نمـو اوږد موسـم يـا دوران ولـري پـه پراخـه سـاحه کـې ښـې پـايلې ورکـوي. د سـاحوي نباتـاتو او سـبزيجاتو پـه کرنـه کـې مناسـب ګڼـوالی، د سرچينـو (لکـه د لمـر وړانګـې ...) پـه ښـه توګـه کـارول د لـوړ نبـاتي حاصـل لامـل کېـږي (Choudhary *et al.,* 2014b). د ځېړنـو لـه مخـې پـه دواړو (کـم او زيـات) ګڼـوالي سره د جـون تـر لـومړۍ اوونـۍ پـورې کرنـه، د حبوبـاتو لـه بېلابېلـو انواعـو څخـه د دانـې لـوړ حاصـل ترلاسـه کـوي، خـو کـه تـر دې نـور هـم ناوختـه وکـرل شي د حبوبـاتو پـه حاصـل کـې کمـوالی راځـي (Padhi, 1995). د ۲۰ x ۱۰ سـانتي مـتره پـه پرخـوالي د ميـو کـرل ډېـرې ښـې لاسـته راوړنـې درلـودې (Kumar *et al.,* 2006). پـه اوړي کـې کـرل کېـدونکي حبوبـات پـه پسرلـي کې د کرل کېدونکو حبوباتو پـه پرتلـه ډېـر پراخـوالی او لـږ نبـاتي ګڼـوالي تـه اړتيـا لـري، ځکـه چـې هـوا پـه مناسـبه انـدازه ګرمـه وي چـې د شـنې ودې، د ډېرېـدو او اوږدو څـانګو د توليـد لامـل کېـږي (Prasad, 2012).

د تخم مناسبه اندازه

د تخـم د اړتيـا وړ انـدازه د کرنيـز سيسـتم، د کرنـې د موسـم، د دانـو د وزن، د تخـم د ټوکېـدنې د سـلنې، د تخـم د پـاکوالي پـر بنسـټ تـوپير کـوي. همـدا رنګـه د تخـم انـدازه د هـوا د حـالاتو او د نبـات د ودې لـه دوران سره هـم فـرق کـوي. د ځمکـې پـه ټـاکلې سـاحه کـې د خوښـې وړ نبـاتي ګڼـوالي لپـاره لـومړنی او بنسـټيز عامـل د تخـم يـا نيـالګيو د انـدازې ټاکـل دي (Prasad, 2012). د قطـارو نـو تـر مـنځ د فاصـلې پراخـوالی، د نباتـاتو تـرمنځ واټـن، د نبـات انـدازه، د تخـم ټوکېدنـه او نـور هغـه څـه چـې د کرنـې لپـاره د تخـم د اړتيـا وړ انـدازه اغېزمنـوي د ځـانګړي نبـاتي ګڼـوالي لپـاره اړيـن ګڼـل کيـږي(Poehlman, 1991). د يـوې ځېړنـې لـه مخـې پـه ګـرم موسـم کـې د لـوړ حاصـل ترلاسـه کولـو لپـاره د شـنو نخـودو د تخـم انـدازه ۳۷,۵ کيلـو ګرامـه پـر هکتـار او پـه بـاراني موسـم کـې ۳۰ کيلوګرامـه پـر هکتـار ښـودل شـوې ده (Sekhon *et al.,* 2006). پـه ګـډ کرنيـز سيسـتم کـې د اړتيـا وړ تخـم انـدازه د هـر نبـات لپـاره د موجـوده سـاحې لـه نسـبت سره تـړاو لـري؛ د للمينـې کرنـې پـه حالـت کـې د اړتيـا وړ تخـم انـدازه يـو څـه زياتـه انـدازه پـه پـام کـې نيـول کېـږي. د غونـډيو او غرونـو پـه ايکـو سيسـتم کـې، د للمينـو سـاحو چـې د لنـدبل انـدازه يـې کمـه، د بـاران بڼـه يـې غيـر منظمـه، د تـودوخې درجـه يـې ښـکته وي، د دې لپـاره چـې د لمـر وړانګـې ښـې جـذب او پـه پـوره انـدازه لـوړ حاصـل

ترلاسه شي نو د حبوباتو د کرنې په موخه د تخم پوره لوړه اندازه په پام کې نیول اړین دي(Choudhary, 2013).

د کرلو طریقه

د کرلو طریقه د یو مهم عامل په توګه د تولیدي عواملو په مثمریت، په کرنیزو عملیو، د نباتاتو په راټوکېدو او د تخم په اړتیا باندې مستقیمې اغېزې لري. د حبوباتو تخم د شنلو په ډول د تخم په بستر کې پاشل کېږي او بیا د مالې په واسطه تر خاورو لاندې کېږي یا د تخم شنونکي په وسیله، کوم چې د تراکتور یا غویانو په واسطه انتقالېږي د نیالګیو د ټیوب له لارې د قلبې په پرانېستې کیل کې تخمونه اچول کېږي. په هغو سیمو کې چې زیات باران ولري د جویو په ډول د منې په موسم کې د حبوباتو کرنه ډېرې ښې او کامیابې پایلې لرلې دي، ځکه د نباتاتو د ریښو له ساحې اضافي اوبه د کیل له لارې ایستل کېږي او په هوار بستر د کرل شوو نباتاتو په پرتله په حاصلاتو کې له ۲۵ – ۳۰ ٪ زیاتوالی راځي (Pramanik and Singh 2008, Das *et al.,* 2014). په پنجاب کې د کبوتري نخودو د هوار بستر حاصل د نورو ترتمنتونو په پرتله ډېر لوړ و، خو په شمالي هند کې د ۲،۷ متره پراخه جویو څخه ترلاسه شوی حاصل د نورو ترتمنتونو په پرتله تر هغو هم لوړ و. دا ممکن د نباتاتو د ریښو له ساحې څخه د اضافي اوبو د مناسبې زهکښۍ او د حشراتو د آفاتو او په ناروغیو د لږ آخته کېدو له امله وي (Ali, 1998). په ځانګړي محیط کې د موفقیت او نباتي تولید وړتیا همدارنګه د موقتي او ساحوي رژیم د تغییر په موخه د کرنې مناسبه طریقه ټاکل ډېر ارزښت لري (Choudhary and suri, 2014a).

د غذائي عناصرو مدیریت

د غذائي عناصرو پوره اندزه، په متوازن ډول زیاتونه او د کارولو وړ بڼې د نبات په بریالي تولید کې بنستیز رول لري. د سرو مدیریت، د خاورې د حاصخیزۍ ساتلو او د نبات د تولیدي وړتیا د زیاتوالي لپاره د غذائي عناصرو مناسب وخت، اندازې او طریقې په ټاکلو سره د غذائي عناصرو د ضایعاتو کموالی او د غذائي عناصرو د کارولو اغېزناکې لارې چارې رانغاړي (Dass *et al.,* 2014). حبوبات دا وړتیا لري چې د اتموسفیر آزاد نایتروجن په بیولوژیکي ډول د رایزوبیم باکتریا (*Rhizobium bacteria*) سره د ګډ ژوند په مرسته نصب کړي، نو ځکه یې نایتروجني سرو ته اړتیا کمه وي، خو د ریښو د تولید او انکشاف لپاره فاسفورس او همدارنګه د امینواسیدونو په ترکیب کې د سلفر شتون په ډاګه کوي چې حبوبات په بشپړه اندازه فاسفورس او سلفر لرونکو سرو ته اړتیا لري (Choudhary, 2009). د لګیومي نباتاتو په واسطه د نایتروجن نصب د ناجیول (Nodule) د جوړېدو سره سم پیل کېږي. په عمومي توګه د خاورو د باکتریاو څخه د رایزوبیم (*Rhizobium*) په نوم باکتریا ریښې ته داخلېږي او په ریښو کې د ناجیولونو جوړښت رامنځته کوي. د نایتروجن بیولوژیکي نصب داسې یوه عملیه ده چې خنثې (N_2) د نایتروجن په ګټور بیولوژیکي شکل (NH_3) بدلوي، همدا لامل دی چې حبوبات لږ نایتروجني سرو ته اړتیا لري. دا چې فاسفورس ته د حبوباتو اړتیا لوړه ده، نو د فاسفورس لرونکو سرو په ترکیب کې د فاسفورس زیاتول او په مایکرو اورګانیزمونو سرو د تخمونو لړل (پوښول) اړین ګڼل شوي دي (Choudhary *et al.,* 2014, Bengia Bai *et al.,* 2014). د ساتونکې مادې په

توګه د فاسفورس لرونکې سرې کارولو ته د بزګرانو هڅول اړین ګڼل کېږي. له څېړنو په ډاګه شوې چې که په حبوباتو کې منځنۍ اندازه فاسفورس لرونکې سرې وکارول شي لوړ حاصل ورکوي (Choudhary, and Suri 2014b). د حبوباتو اړتیا ځینو کم لګښته عناصرو ته لکه مولبدنیم او اوسپنې ته نسبتاً زیاته ده، کوم چې د نایتروجنیز انزایم (Nitrogenase enzyme) اساسي برخه تشکیلوي او د نایتروجن د نصب لپاره د لومړنیو اړتیاوو څخه ګڼل کېږي (Choudhary *et al.,* 2014a). یو هکتار ته د ۲۰ کیلوګرامه سلفر په زیاتولو سره د پروټین په مقدار کې د پام وړ زیاتوالی راغلی او همدارنګه په دانه او وښو کې په ترتیب سره ۹،۱ ٪ او ۹،۶ ٪ زیاتوالی رامنځ ته شوی دی. د یوې څېړنې پایله ښیي چې یوازې د کم لګښته عناصرو زیاتولو په حاصل کې د پام وړ تاثیر ونه کړ، خو د دریو عناصرو (Zn+Mo+B) په زیاتولو سره د دانې په حاصل کې د پام وړ زیاتوالی راغلی(Anonymous, 2009). د همالیا په لوېدیځه سیمه کې د تیزابي الفیسول (Acid Alfisol) خاورو لپاره د غټو نخودو (Chickpea) د تولید په موخه له ۶۰ – ۷۰ کیلو ګرامه فاسفورس (P_2O_5) پر هکتار مناسبه اندازه ښودل شوې ده (Dass *et al.,* 1997). د رایزوبیم (*Rhizobium*)، فاسفورس حلوونکو باکتریاوو (Phosphorus solubilizing bacteria or PSB)، نایتروجن او فاسفورس په یو ځای زیاتولو سره یا د رایزوبیم اناکولیشن (Inoculation) او فاسفورس حلوونکې باکتریاوې په جلا جلا توګه یا هم په مخلوط ډول زیاتولو سره د ژوندیو سرو (Bio fertilizers) د کم قیمت په سبب د کنترول په پرتله د خالص لوړ عاید د ثبت راپور ورکړل شوی دی (Kushwaha, 2007). په مخلوط ډول هر هکتار ته ۴۰ کیلوګرامه سلفر او ۵ کیلوګرامه زینک (Zn) په ورکولو سره د کنترول ترتمنت په پرتله یوازې د ۴۰ کیلوګرامه سلفر پر هکتار کارولو په پایله کې د نخود د دانې او پلي په حاصل کې د پام وړ زیاتوالی ثبت شوی دی. د سلفر او جست یوځای زیاتول د نخود په تخم کې د امینو اسید اجزاوې او په ریښو کې د ناجیول جوړېدل اصلاح کوي (Kasturikrishna and Ahlawat, 1999). یوهکتار ته له (۰ – ۲۰) کیلوګرامه زینګ سلفټ ($ZnSO_4$) په زیاتولو سره د کوترې نخود په حاصل کې د مثبت زیاتوالي راپور ورکړل شوی، کوم چې ګراف یې د مستقیم خط په شان لوړښودل شوی دی، د دې زیاتوالي په پایله کې د زینګ سلفټ ($ZnSO_4$) تر ۲۵ کیلوګرامه پر هکتار پورې، خالص عاید په لوړه اقتصادي کچه محاسبه شوی دی (Puste and Jana, 1988). د هند تر کرنیزو شرایطو لاندې د لګیومي او نورو ساحوي نباتاتو لپاره د خاورې ټیسټ (Soil test) او د نبات د عکس العمل پر بنسټ د غذائي عناصرو هراړخیز او دقیق مدیریت او همدارنګه د کیمیاوي سرو اقتصادي استعمال، د نبات د تولیدي وړتیا د زیاتوالي یو بل ښه عامل ګڼل شوی دی (Suri *et al.,* 2011a, 2011b, 2013; Suri and choudhary, 2012 & 13). د شنو نخودو د تولیدي وړتیا په زیاتوالي، د فاسفورس په انتقال، د استفادې وړ شکل د تغییر او ګټورتوب په موخه د VAM فنګس استعمال په تیزابي الفیسول خاورو کې غوره پایلې ښودلې دي (Kumar *et al.,* 2014, Yadav *et al.,* 2015). همدارنګه د کم مصرفه عناصرو لکه جست، بوران او اوسپنې په زیاتېدو سره د حبوباتو حاصل او وده اغېزمن شوې دي (۲ – جدول).

(۲- جدول): د کم مصرفه عناصرو د زیاتېدو پر وړاندې د حبوباتو د حاصل لوړوالی

کم مصرفه عنصر	نبات	د حاصل لوړوالی (کیلو گرام پر هکتار)	
		انتروال	اوسط
جست (Zn)	کوتري نخود		۱۶۰
	توري مې	۱۱۰ – ۱۱۲۰	۲۴۰
	شنې مې	۶۰ – ۳۰۰	۱۷۰
	برگه یا طوطي سترگي لوبیا		۲۱۰
بوران (B)	کوتري نخود	۳۰ – ۳۲۰	۱۰۰
	توري مې	۴۰ – ۳۵۰	۱۷۰
اوسپنه (Fe)	توري مې	۱۶۰ – ۵۰۰	۳۴۰

منبع : (singh, 2001)

هغـه خـاورې چـې پـه منځنـی یـا لـوړه کچـه پتاشـیم ولـري، د هغـو پـه هـر هکتـار کـې د ۱۵ کیلـوگرام پوتاشـیم اوکسـاید (K_2O) پـه کـارولو سره د نخـود نبـات د پـام وړ لـوړ حاصـل ورکـړی دی، خـو تـر ټولـو غـوره حاصـل پـه منځنـی انـدازه پتاشـیم لرونکـو خـاورو کـې ثبـت شـوی دی؛ د NPK پـه څېـر د حبوباتو لپـاره سـلفر هـم اړیـن دي. پـه هغـو سیمو کـې چـې د حبوبـاتو کښـت ډېـر زیـات وي د سـلفر د کمښـت سـتونزه عامـه وي (Thyagrajan *et al.,* 2003). هغـه حبوبـات چـې اوږدمهالـه نمـویي موسـم لـري لکـه کـوتري نخـود پـه یـو هکتـار کـې تـر ۴۰ کیلوگرامـه سـلفر او لنډمهالـه نمـویي موسـم لرونکو حبوبـاتو لکـه نخـود، نسـک او تـورې مـې پـه یـو هکتـار کـې د ۲۰ کیلوگرامـه سـلفر پـر وړانـدې دپام وړ عکس العمل ښودلی دی (۳ – جدول).

(۳ – جدول): د سلفر زیاتولو پر وړاندې د حبوباتو د حاصل لوړوالی.

پلي لرونکي نباتات	د دانې حاصل (ټن پر هکتار)	
	۲۰ کیلوگرام سلفر پر هکتار	۴۰ کیلوگرام سلفر پر هکتار
غټ نخود	0.19	0.19
نسک	0.15	0.15
کوتري نخود	0.14	0.15
توري مې	0.10	0.10
شنې مې	0.12	0.17

منبع : Adapted from (Ali and singh, 1995) & (Thiyagrajan *et al.,* 2003)

د حبوباتو شنې سرې او د خاورې اوږدمهاله حاصلخېزي

د حبوبـاتو شـنې سرې ډېـرې دنـدې تـرسره کـوي، د بېلگـې پـه توگـه د خـاورې د اوبـو نیـول او سـاتل، د اصـلاح پـه شـمول فزیکـي، کیمیـاوي او بیولـوژیکي ځانگړنې، پـه خـاوره کـې د ذره بینـي ژونـدیو موجوداتـو د شـمېر او فعالیـت، همدارنگـه د انزایمـي فعـالیتونو د ښـه والي او زیـاتوالي لامـل کېـږي. د یـوې څېړنـې پـایلې ښـیي چـې پـه خـاوره کـې د دوبي د شـیدیارې پـه پرتلـه د سیسـبنیا (*Sesbania aculeate*)، برگـه لوبیـا او شـنې مـې د شـنې سرې پـه توگـه پـه مخلـوط ډول پـه مـنظم شـکل د نباتـاتو لپـاره د کـم مصرفـه عنـاصر لکـه جسـت، اوسـپنې، منگـانیز او د مـس اصـلاح د اسـتفادې وړ گرځـوي (Pooniya and Shivay, 2013). سیسـبنیا او نبـاتي پـاتې شـوني پـه مخلـوط

ډول سره د خـاورې د کوچنيـو ژونـديو موجوداتـو فعاليتونـه زيـاتوي، کـوم چـې خـاورې د غـذائي مـوادو د دوران او د خـاورې د پايښـت لرونکـي توليـدي وړتيـا لپـاره حيـاتي ارزښـت لـري او د سـاحوي نباتـاتو د توليـدي وړتيـا د زيـاتوالي لامـل کېږي(Pooniya *et al.,* 2012). د شـنې سرې پـه توگـه د سيسـبنيا تـازه پـاڼې او د برگـې لوبيـا گـډه کرنـه د خـاورې حاصـلخېزي او پـه پـای کـې د نباتـاتو توليدي وړتيا هم زياتوي (Bana and Gautam, 2009, Bana *et al.,* 2012).

د اوبو مديريت

عمومـاً پـه هنـد کـې حبوبـات پـه للمينـو سيمو کـې پرتـه لـه اوبـو لگـونې روزل کېږي. پـه پرتليـز ډول، پـلي لرونکـي نباتـات مناسـبې زهکښـۍ تـه اړتيـا لـري، ځکـه دوی د اوبـو د ډنـډوالي پـر وړانـدې ډېـر حسـاس دي (Sharma *et al.,* 2005). کـه حبوبـات د پسرلـي او دوبي پـه طريقـه وکـرل شي پـه خـاوره کـې د لنـدبل د محـدوديت پـر وخـت اوبـه لگـونې تـه اړتيـا لـري. کـه چېرې د وچـوالي مـوده اوږده شي د منـي حبوبـات، پـه مهمـو مرحلـو کـې د پـلي جوړيـدو او گـل د توليـد پـه دوره کـې اوبـه لگـونې تـه اړتيـا لـري(Prasad, 2012). د يـوې څېړنـې پـايلې ښـيي چـې لـومړی ځـل اوبـه بايـد د کرنـې څخـه ۲۰ ورځـې وروسـته ورکـړل شي، د لـومړي ځـل اوبـو ورکـونې سربېـره نـورې اوبـه ۱۰ ورځـې وروسـته ورکـول کيـږي. لـه کرنـې ۳۰ ورځـې وروسـته د لـومړي ځـل لپـاره د آبيـارۍ ځنـډول گټـور تمـامېږي خـو کـه تـر لـومړي ځـل اوبـه لگـونې وروسـته نـورې اوبـه پـه لنـډ وخـت کـې ورکـړل شي هېڅکلـه هـم پـه نمـو او حاصـل نـاوړه اغيـزه نـه کـوي (Anonymous, 2009). د يـوې څېړنـې لـه پـايلې څرگنـديږي چـې د جويچـو پـه سيسـتم اوبـه لگونـه د اوبـو لگولـو مؤثريـت اصـلاح کـوي دا پـه داسې حال کې چې د دايمي جويچـو پـه سر تخـم وکـرل شي ځکـه چـې د بسـتر پـه پاسـنۍ برخـه قلبـه ترسره کيږي. پـه شـمال لويـديځ هنـد کـې کرنيـز سيسـتم تـه د جويچـو پـه ډول اوبـه ورکـړل شـوې چـې پـه دواړو (د اوبـو پـه سـپما « ۱۶ – ۲۰ ٪ » او لـوړ حاصـل) بانـدې يـې د پـام وړ اغېـزې ښـودلې دي. يادې پـايلې د نـورې روښـانتيا پـه موخـه پـه (۴ –جـدول) کـې پـه لـوړه کچـه د کـرل کېـدونکو لگيـومې نباتـاتو د مروجـې بزگـرۍ سره پرتلـه شـوې دي (Lumpkin and Sayre, 2009). د يـوې څېړنـې پـايلې ښـيي چـې پـه سـايبينو کـې د کنـترول ترتمنـت پـه پرتلـه د تبخيـر د مخنيوونکـو مـوادو لکـه $MgCO_3$ (۵٪) او KNO_3 (۱٪) پـه زياتېـدو سره د سـايبينو پـه توليـدې وړتيـا کـې د پـام وړ زيـاتوالی راغلی دی (Dass *et al.,* 2013).

(۴-جدول): د نباتاتو د کرنيز مديريت تر مختلفو سيستمونو لاندې اوبه لگونه او د اوبو د استعمال پرتله کول

پلي لرونکي نباتات	په اوبه لگونه کې د اوبو استعمال پر سانتي متر		د جويچو په واسطه په اوبه‌لگونه کې د سپما شوو اوبو سلنه
	په جويچو کرنه او اوبه لگونه	سنتي کرنه او سيلابي اوبه لگونه	
کوترې نخود	13	15	16
سايبين	17	20	16
شنې مۍ	17	21	16
شنه نخود(مټر)	8	10	18

منبع : (Lumpkin and sayre, 2009)

نـو ځکـه دا برخـه د ځېړنـو لپـاره يـوه نـوې سـاحه پـه ګوتـه کـوي ترڅـو د نـورو لګيـومي نباتـاتو پـه ځانګړې توګـه پـه حبوبـاتو ځېړنـې تـرسره شي او پـه للمينـو سـيمو کـې د دوی توليـدي وړتيـا لـوړه شي. همدارنګـه للمينـو نـاخودو تـه د VAM فـنګس زيـاتول او د فاسـفورس د اسـتفادې وړ شـکل د اړولـو او تنظـيم ترځنـګ د اوبـو د فشـار پـه مقابـل کـې د زيـات تحمـل رامنځتـه کېـدو لامـل ګرځـي (Kumar et al., 2014).

د هرزه وښو د مخنيوي مديريت

لـه هـرزه وښـو سره د بېلابېلـو حبوبـاتو تـرمنځ د رقابـت بحـراني دوره تـوپير کـوي. د ډېـرى ځېړنـو پـايلو ښـودلې چـې د لنـډ قـدو نخودو لپاره بحـراني دوره لـه کرنـې څخـه وروسته د ۴۰ – ۶۰ ورځـو او کلـه چـې تراللمينـو شرايطـو لانـدې کـوتري نخـود + بـاجره پـه ګـډه شـکل کـرل شـوي وي تـر کرنـې وروسـته يـې ۶۰ ورځـې د هـرزه وښـو سره د رقابـت بحـراني دوره ګڼـل شـوې ده. لـه هـرزه وښـو نـه د مخنيـوي پـه وخـت کـې د بېلابېلـو حبوبـاتو د حاصـل ضـايعات لـه ۲۰ – ۹۰ ٪ پـورې رسـيږي. پـه (۵– جدول) کې هغه مشهور هرزه واښه وړاندې شوي دي چې د حبوباتو سره يوځای نمو کوي.

پـــه ګـــډو، اغېزنـــاکو، کـــاملو او د اســـتعمال وړ طريقـــو سره د هـــرزه وښـــو د مخنيـــوي د کرنيـــزو، ميخـانيکي، کيميـاوي او بيولـوژيکي لارو چـارو تنظـيم او مـديريت، چـې کـارول يـې د بزګرانـو لپـاره اقتصـادي وي، د هـرزه وښـو د هـر اړخيـزه مخنيـوي د مـديريت پـه نـوم يـاديږي. د هنـد پـه جبـل پـور کـې د هـرزه وښـو د غـوره مخنيـوي پـه واسـطه د نخودو لـه کرونـدې د دانـې لـوړ حاصـل ترلاسـه شـوی دی، چيرتـه چـې د هـرزه وښـو د مخنيـوي لپـاره يـې Fluchloralin او لـه شـنه کېـدو څخـه مخکـې د Pendimethalin چـې يـو کيلـوګرام فعالـه مـاده لـري پـر هکتـار اسـتعمال او د کرنـې څخـه ۳۰ ورځـې وروسـته يـو ځـل د لاس پـه واسـطه د هـرزه وښـو خـوی (خيشـاوه) تـرسره کـړې ده (Mishra and Bhan, 1997). همدارنګـه دوهـم ځـل پـه هيمچـل پـراديش کـې لـه شـنه کېـدو مخکـې يـې د Pendimethalin يـو کيلـوګرام فعالـه مـاده پـر هکتـار د هـرزه وښـو د مخنيـوي پـه موخـه اسـتعمال کـړې ده چـې پـه پايلـه کـې د نسـک، غټـو نخـودو، برګـې لوبيـا، پوښـتورګي تـه ورتـه لوبيـا، کـوتري نخـودو او تـورو ميـو لـوړ حاصـل تـر لاسـه کـړی دی (Choudhary, 2013). د دې ځېړنـې پـايلې تـه ورتـه د يـوې بلـې ځېړنـې پايلـه ښـيي چـې د کنـترول او نـورو ترتمنتونـو پـه پرتلـه (Pendimethalin ۱ کيلـوګرام فعالـه مـاده پـه يـو هکتـار کـې) او د (۰,۵٪ Pendimethalin 30 EC فعالـه مـادې اسـتعمال پـه يـو هکتـار کـې) او لـه کرنـې څخـه ۳۰ ورځـې وروسـته يـو ځـل خـوی (خيشـاوه) تـرسره کولـو د نخودو پـه حاصـل کـې د پـام وړ زيـاتوالی رامنځ تـه کـړی دی(Rathi *et al.,* 2004). د يـوې ځېړنـې پـايلې ښـيي چـې د کنـترول ترتمنـت پـه پرتلـه (چـې د هـرزه وښـو مخنيـوی يـې نـه وي شـوی) پـه کرنيـز ميتود (د لاس په واسطه خـوی کـول) پـه غټـو نخـودو کـې ډېـر مؤثر او لـه دانـې يـې ۱۹,۶ ٪ او لـه وښـو يـې ۱۸,۶ ٪ لـوړ حاصـل ترلاسـه شـوی دی (Jayapaul and Devasagayam, 1998). د کنـترول او نـورو ټولـو پـاتې ترتمنتونـو (چـې د نخـودو لړبـوالي + وريـژو د وښـو د ملـچ پـه واسـطه پوښـل شـوي وو) پـه پرتله د ۳۰ سانتي مـتره پـه واټـن لـه قطـار څخـه تـر ټولـو لـوړ حاصـل ثبـت شـوی دی ځکـه چـې پـــه دغـــه ذکـــر شـــوې فاصـــله کـــې د هـــرزه وښـــو د مخنيـــوي تـــدابير پـــه ښـــه ډول پـــلي کېـــدلی شـول(Pooniya *et al.,* 2009). د هـرزه وښـو پـه مخنيـوي کـې د ګنـې د تفالـه ملـچ (پوښـښ) ۸ ټنـه

پر هکتار ډېر اغېزمن دی، په دې صورت کې د حاصل په زياتوالي، د خاورې د لندبل په ساتلو، د خاورې د تودوخې د متوازن حالت ساتلو او د کوترې نخودو په کرونده کې د هرزه وښو د مخنيوي په تهديد کې د مهم او مساوي ارزښت راپور ورکړل شوی دی (Gajera *et al.,* 1998) نور اړوند معلومات (٦- جدول).

(٥ – جدول): د حبوباتو سره يوځای نمو کوونکي مهم او عمده هرزه بوټي

د پسرلي حبوبات	د منې حبوبات
Cyperus rotundus	Chenopodium album
Amaranthus viridis	Fumaria parviflora
Commelina benghalensis	Lathyrus spp.
Euphorbia hirta	Melilotus alba
Portulaca oleracea	Vicia sativa
Eragrostis spp.	Phlaris minor
Digera arvensis	Argemone mexicana

منبع: (Prasad, 2012)

(٦– جدول): د ژمني کوترې نخودو په حاصل د پوښښ (ملچ) اغېزه

ترتمنتونه	د دانې حاصل (ټن پر هکتار)	د ساقې (وښو) حاصل (ټن پر هکتار)
ملچ (پوښښ) نه لري	۱،۴۰	۳،۳۱
د خاورې پوښښ	۱،٦۹	۳،۹۹
د ګنې نباتي پاتې شونو پوښښ (۸ ټن پر هکتار)	۲،۰۷	۵،۰۸
CD = (P = 0.05)	۰،۰٦	۰،۲۲

منبع: (Gajera, 1998)

د نبات ژغورنې تدابير

حبوبات د ډېرى ناروغيو او آفتونو په وړاندې حساس دي. د نبات ژغورنې د تدابيرو په اساس د حاصل ضايعات له ۴٦ - ۹٦ ٪ تو پير کوي چې د نبات له انواعو سره تړاو لري. د حبوباتو د ډېرو مهمو پېښېدونکو آفتونو او ناروغيو يادونه په (۷او ۸ جدول) کې شوې ده. په حبوباتو کې له يوبل سره اړوندو اصولو او ميتودونو پلي کول چې ترڅو د حشراتو، ناروغيو، هرزه وښو او نورو کرنيزو آفاتو په واسطه رامنځته کېدونکې ستونزې ټيټې کچې ته ورسوي، د آفاتو د هراړخيزه مديريت په نوم يادېږي. په کرنيز تناوب کې د مقاومو يا تحمل لرونکو ورايټيو د غيرکوربه نباتاتو او داسې نورو داخلول د آفاتو له هر اړخيزه مديريت څخه عبارت دي. د پلي سوري کوونکو طبيعي دښمنانو د هڅونې په موخه د نخود+ کتان يا شړشم يا نخود + ګشنيز ګډه کرنه ډېره ګټوره ګڼل شوې ده. د پلي سوري کوونکي د مخنيوي لپاره (bio-insecticide NPV@ 250 – 500 LE/ ha) استعمالېږي. همدارنګه د پلي سوري کوونکو په مخنيوي کې د نيم ونې د تخم د شيرې ۵٪ محلول ډېر ګټور دی. د پلي سوري کوونکي په مخنيوي کې د جنسي– تلکو استعمال هم ډېر ګټور دی. د (NPV@ 250 / ha) يوازې استعمال په پرتله د (NPV@ 250 / ha) استعمال څخه وروسته د ۱۰ ورځو فاصله د (Cypermethrin 0.02) استعمال د پلي سوري کوونکي د هراړخيزه مخنيوي لپاره يې د ښه ماډل په توګه راپور ورکړل شوی دی (Ahmad *et al.,* 1999). د لوبيا او نورو سبزيجاتو د ميوې د مچ مديريت لپاره يو بل ژوندی انتخاب د ميوې د مچ مديريت فراموني تلکونو کارول دي (Sood *et al.,* 2013).

(۷ – جدول): د حبوباتو لوی (ډېر پېښېدونکي) آفتونه

د مني حبوبات	د پسرلي حبوبات
د نخود د پلي مچ (*Melanagromyza obtuse*)	د نخود پلي سوری کوونکی (*Helicoverpa armigera*)
کټر پيلر (*Spilosoma cajetani*)	قطع کوونکی چنجی (Agrotis ipsilon)
سپين مچ (*Bemisia tabaci*)	نباتي سپږې (*Aphis craccivora*)
بريسټل بيټل (*Mylabris* spp.)	گرام سيمي لوپر (*Autographa nigrisigna*)
موريانه (*Odontotermes obesus*)	د نخود پاڼې سوری کوونکی (*Liriomyza huidobrensis*)

د ناروغيو هراړخيزه مديريت يوه داسې وړانديز شوې طريقه ده چې د مديريت ټولې موجوده تگلارې رانغاړي کومې چې د ناروغيو د فشار له امله اقتصادي زيان راکموي. د ناروغيو د مخنيوي په پروگرام کې د مروجو کيمياوي موادو کارولو ته غوراوی نه ورکوي بلکې د کرنيزو، فزيکي، بيولوژيکي او کيمياوي مخنيوي تگلارې په گډه عملي کولو ته لومړيتوب ورکوي. د نباتاتو د پېژندل شويو ممکنه نارغيو کمولو او د ناروغيو د رامنځته کېدو او خپرېدو لپاره د وړ شرايطو له برابرېدو څخه مخنيوی اساسي هدف گڼل کېږي.

(۸ – جدول): د حبوباتو ډېرې (زياتې) پېښېدونکې ناروغي

ناروغۍ	عامل / ژوندی عامل
عقيم موزايک	(*Aceria cajani*)
مړاوي کېدل	*Fusarium oxysporum*
ژېړ وايروسي موزايک	د نقلونکي عامل په واسطه وړل کېږي
خطي سپېرغوړی	*Peronospora pisi*
ناڅاپه مړينه	*Pythium* spp., *Fusarium* spp. and *Rhizoctonia* spp.
حلقه يي ورستېدل	*Sclerotium rolfsii*
اسکو کيات بلايت	*Ascochyta rabiei*
بوټريټس گري مولډو	*Botrytis cinerea*
سورخي	*Uromyces fabae*
سپېرغوړی	*Erysiphe polygoni*

د ناروغيو په هراړخيزه مخنيوي کې د دوبي د ژورې قلبې، په کرنيزه ساحه کې د روغتيايي اصولو مراعاتولو، د مقاومو ورايټيو کرلو، د فنگس وژونکو سره د تخمونو معامله کولو، د باجرې او تمباکو سره د کرنيز تناوب مراعات کولو، خاورې ته د لمر وړانگو ورکولو او د formaldehyde, captan and vapam سره د خاورې دواپاشي کولو په شمول په اساسي ډول د ريښو ورستېدلو لپاره د نيم ونې کيک ۱۵۰ کيلوگرام پر هکتار ورزياتېږي. همدارنگه د VAM فنگس علاوه کول د ناروغۍ په وړاندې د لگيومي نباتاتو د تحمل او هڅونې لامل کېږي (Kumar *et al.,* 2014). د حبوباتو د ناروغيو د مخنيوي په موخه د بېلابېلو فنگسونو او د ژونديو موجوداتو له يوې ځانگړې نوعې سره د تخمونو معامله کول، د باور وړ دي. د ويتاواکس (Vitavax) سره يوځای د thiram + carbendazim او ژوندي نماينده (Trichoderma viride) علاوه کول په حبوباتو کې د مړاوي کوونکو ناروغيو د عاملينو د حملې کمولو لپاره غوره ترکيب گڼل کېږي.

د لګیومي نباتاتو پر بنسټ کرنیز سیستمونه

د وخت اړتیا

په عام ډول، د نفوسو د چټکې ودې خوراکي اړتیا پوره او په ملي کچه د تغذیې سیستم خوندي ساتل شوی دی؛ د شنه انقلاب د دوارن په اوږدو کې د غله جاتو د کرنیزو سیستمونو پر بنسټ په کرنیز سیستم د یو پیلر په توګه ټینګار کېده، کوم چې د لوړ ارزښت څخه برخمن و. مونږ پورته ذکر شوې موخه په بریالیتوب سره ترلاسه کړه، خو د غله جاتو پر بنسټ کرنیز سیستم د روغتیا له مخې د خاورې د خوارځواکۍ او د اساسي منابعو د بېرته کمزورتیا ترڅنګ د بېلابېلو تولیداتو د زیانمنېدو لامل شوی دی. اوس ښه وخت دی چې د غله جاتو پربنسټ کرنیز سیستم ته بدلون ورکړل شي، د دې لپاره چې د خاورې حاصلخیزي په بشپړ او ښه ډول ساتل شوې وي، نو اړینه ده چې د نورو نباتاتو په ځانګړي ډول د لګیوم کورنۍ د نباتاتو پر بنسټ کرنیز سیستمونه رامنځته او ترویج کړل شي (Choudary *et al.,* 2013, Coudhary and Suri 2014b). سربېره پر دې چې د کیمیاوي سرو قیمتونه لوړ او د بزګرانو اقتصاد ډېر کمزوری دی، خو د ډېری بزګرانو غوښتنې د دې لامل شوې چې د غله جاتو د کرنیز سیستم په ځای لګیومي نباتات په کرنیز سیستم کې شامل کړل شي، ترڅو د لګیومي نباتاتو د هغې وړتیا په واسطه چې د باکتریاوو سره د ګډ ژوند په مرسته د هوا آزاد نایتروجن نصبوي او په خپله نبات ترینه استفاده کوي او هم راتلونکي نباتات ترینه ګټه پورته کولی شي، په دې صورت کې د نایتروجن استعمال ته لږه اړتیا پېښېږي (Kumar *et al.,* 2014).

لګیومي نباتات د نمو لنډ دوران لري څکه د بېلابېلو کرنیزو سیستمونو لپاره مناسب او مشهور دي. د حبوباتو د لوړ حاصل لرونکو کلتوارونو د شمېر زیاتوالی او پراختیا، د پخوالي متفاوتې مودې او د ژوندیو او غیر ژوندیو فشارونو پر وړاندې مقاومت د اوبنیو کرنیزو نباتاتو په لړۍ کې شاملیدل ممکنوي. په کلیوالي ژوند کې د یو شمېر کرنیزو غله جاتو د کرنیز سیستم له امله ډېری تولیدي ستونزې د لګیومي نباتاتو د کرنیز سیستم پر بنسټ حل شوې دي (Dass *et al.,* 2014). د لګیومي نباتاتو د کرنیز سیستم پر بنسټ کوټري نخود –غنم، ممپلي –غنم، ممپلي –غنم، پلن باقلي -غنم، پوښتورګې ته ورته لوبیا+ جوار –غنم، په وچو او نیمه وچو سیمو کې مې، باقلي او د غونچه‌ای لوبیا پر اساس کرنیز سیستمونه د کرنیز تناوب مشهور او غوره پایلې لرونکي سیستمونه ګڼل شوي دي (Bena *et al.,* 2014). د لګیومي نباتاتو د کرنیزو سیستمونو پر بنسټ لاندې اړینې چارې باید په پام کې ونیول شي چې تراوسه ډېرې مهې ګڼل شوې دي.

- د حبوباتو د کرنیزو ساحو خاورې د فاسفورس له کمښت سره مخ وي، څکه د حبوباتو په تولید کې د فاسفورس اړتیا ته پام کول حیاتي ارزښت لري (Kumar *et al.,* 2014).
- د لګیومي نباتاتو د کرنیز سیستم پر بنسټ د نایتروجن د بیولوژیکي نصب د وړتیا له مخې د غذائي موادو اړتیاوې محاسبه کېږي (Bengia Bai *et al.,*2014).
- د شنو د ودې په لومړیو مرحلو کې د ورو ودې ځانګړنه د هرزه وښو د زیاتې حملې (زیاتوالي) لپاره لار هواروي (Das *et al.,* 2014).

- د اوبیزو حبوباتو په پرتله پرمختللې تکنالوژۍ ته نه لاس رسی د حاصل له موانعو څخه ګڼل کېږي (Choudhary, 2013).
- د حبوباتو حساسیت (د هوا د ناوړ شرایطو پر وړاندې په ځانګړې توکه د اوبو د ډنډوالي او د خاورې د ناوړه جوړښتونو په مقابل کې ثبات نه لري) (Bana *et al.,* 2014).
- د ناروغیو او آفاتو پر وړاندې ډېر حساس دي (Sood *et al.,* 2011).
- د ډېرى دانه تولیدونکو حبوباتو جینیتیکي او فزیالوژیکي ځانګړنې لکه د حاصل د شاخص (اندیکس) کموالی، د ګلانو لوېدل، د نامحدودې ودې خاصیت، د اوبو او سرو پر وړاندې کمزوری عکس العمل ښودل (Bana *et al.,* 2014).

د کرنیزو سیستمونو پر بنسټ د لګیومي نباتاتو د تولیدي زیاتوالي له زیان څخه د مخنیوي په برخه کې د تکنالوژۍ ارزښت دا مهال د لګیومي نباتاتو لوړ حاصل ورکوونکې ورایټۍ چې د ناروغیو، حشراتو او آفاتو په وړاندې مقاومت لري، او د لنډمهاله ودې او متراکم کرنیز سیستم سره د اړخ لګولو وړتیا ولري، د هوار بستر په کرنه، د جویو په کرنه او د ملچ (پوښښ) استعمال د دوی د نورو ښګیړو ترڅنګ د اوبو له کمښت څخه د مخنیوي په مدیریت کې ډېر ګټور عوامل ګڼل شوي دي (Bana *et al.,* 2014). د نبات د کرنیز مدیریت له عملیو سره د توافق ترڅنګ د اوبو سرچینې او د مهار او ذخیرې تخنیکونه، د هرزه وښو، نارغیو، حشراتو او غذائي موادو مدیریت اړین بلل کېږي. د هېواد په کچه د لوبو او کوچنیو بزګرانو د عایداتو سرچینو ته د پوره پاملرنې او په ځانګړي ډول د اساسي کرېدېت او مارکېټ لپاره د پالیسۍ او دولت د ملاتړ اړین عوامل ګڼل شوي دي.

د حبوباتو د تولید تکنالوژیکي او ترویجي خلاوې

د کوچنیو ځمکوالو لپاره د اصلاح شوې تکنالوژۍ منل، ترویج او بریالی پرمختګ د کرنیزو څېړنو له دقیق او محتاط پلان او د ترویج وړ میتودلوژۍ سره تړاو لري (Choudhary *et al.,* 2013). معمولاً په نړۍ کې د کرنې ساینس پوهانو د نباتاتو د تولیدي سرچینو د لوړوالي او مدیریت په موخه د تکنالوژۍ بېلابېل ډولونه ډېزان، جوړ او انکشاف یې ورکړی دی. اوس، په هند کې د حبوباتو د تولید لپاره د منل شوې تکنالوژۍ د انتقال په میکانیزم ټینګار شوی دی (Badiyala *et al.,* 2012). دې برخې ته په هند کې د دولت له لوري ډېره پاملرنه شوې ده خو بیا هم د کرنې په څېړنیزو بنسټونو کې تر اوسه هم د تکنالوژۍ ځینې برخې ډېرې نیمګړتیاوې لري، کوم چې د فارمونو ریښتینې ساحوي اړتیاوې پوره کولی شي (Choudhary *et al.,* 2009 & Paul *et al.,* 2011). یوه درې کلنه (۲۰۰۸ منی او ۲۰۱۰ – ۱۱ پسرلي) څېړنه د همالیا شمال لوېدیځ ته په لنډو سیمو کې د تکنالوژۍ او ترویج په برخه کې د حبوباتو د حاصل په تړاو ترسره شوې ده (Choudhary, 2013). د دې څېړنې له پایلو څرګندېږي چې د تکنالوژۍ او ترویجي خدماتو د خلا له امله د نمایشي- پلاټونو او د بزګرانو د عادي پلاټونو ترمنځ لوی توپیر موجود دی چې په (۹ - جدول) کې ښودل شوی دی. د ترویجي خدماتو له امله په حاصل کې کموالی د ۳۶۸ – ۴۹۲ کیلوګرام پر هکتار د تورو میو (*Vigna mungo*)، ۲۲۰ – ۴۱۷ کیلوګرام پر هکتار پښتورګي ته ورته لوبیا (*Phaseolus vulgaris*)، ۴۷۷ – ۵۶۳ کیلو ګرام پر هکتار کوتري نخود

(*Cajanus cajan*)، ۳۷۲ – ۴۹۴ کیلوګرام پر هکتار طوطي سترګې لوبیا (*Vigna sinensis*)، ۲۲۵ – ٦۰۱ کیلوګرام پر هکتار غټ نخود (*Cicer arietinum*) او ۲۵۳ – ۵۱۰ کیلوګرام پر هکتار نسک (*Lens culinaris*) د مطالعې په دوران کې وو. د اصلاح شوې تکنالوژۍ له امله د حبوباتو ناخالص او خالص عاید زیات شوی دی. د تکنالوژۍ اندیکس (Index) په میو (۳۵,۷ – ۴۰,۳٪)، پښتورګي ته ورته لوبیا (۳۱,۳ – ۷۱,۱ ٪)، کوتري نخود (۴۴,۹ – ۴۸,۹ ٪)، طوطي سترګې لوبیا (٦۲,۳ – ۷۱,۱ ٪)، غټ نخود (۵۴,۷ – ٦۵,۸٪) او نسک (۵٦,۴ – ٦۰,۵ ٪) دی، له دې پایلې داسې څرګندېږي چې د فارمونو د تکنالوژۍ پراختیا، اقتصادي ودې، حاصلاتو د زیاتوالي او کیږورتوب لپاره اړتیا لیدل کېږي چې بزګران پوه شي ترڅو تکنالوژي قبوله او عملي کړي. د فارم له شرایطو سره په موازي ډول د فارم اصلاح شوې تکنالوژي د حبوباتو د تولیدي وړتیا په زیاتوالي کې لوړ توان لري. لکه څرنګه چې د لوړ حاصل لرونکو ورایټیو له څانګړي موقعیت سره امتحان د فارم مشخصې تکنالوژۍ او د اوبولګونې د بهترینو تأسیساتو د موجودیت ترڅنګ د نمایشي- کرنې په برخه کې پوره پوهاوی او کمپاین کول د حبوباتو د لوړ تولید په برخه کې د تکنالوژۍ منلو ته زمینه برابروي.

(۹ – جدول): د هند په شمال لویدیځ همالیا کې د تکنالوژۍ د ترویجي خدماتو خلا او د حبوباتو د تکنالوژۍ اندیکس

نبات	ورایټي	حاصل کیلوګرام پر هکتار: نمایشي پلاټ	حاصل کیلوګرام پر هکتار: د بزګر پلاټ	د بزګرانو د پلاټ پرتله د حاصل د زیاتوالي سلنه	د تکنالوژۍ په وجه کمښت کیلو ګرام پر هکتار	د ترویجي خدماتو په وجه کمښت کیلوګرام پر هکتار	د تکنالوژۍ شاخص (اندیکس) سلنه
توري مې	UG-218; Himachal Mash-1; Palam-93	۸۹۵-۱۰۱۷	۵۰۵-۵۴۰	۴.۹۷-٦۸,۲	۵۳۵-٦۲۰	۴۹۲-۳٦۸	۴۰,۳-۳۵,۷
پښتورګي ته ورته لوبیا	Kanchan (HPR-35); Triloki; Baspa	۸۷۰-۱۰٦۷	٦۴۵-٦۵۰	۲.۳۳,٦-٦۴	۴۷۰-۲۱۳۰	۴۱۷-۲۲۰	۳۱,۳-۷۱,۰
کوتري نخود	Sarita (ICPL-85010)	۱۰۲۲-۱۱۰۲	۵۱۰-٦۲۵	۴.۷٦,۳-۱۱۰	۸۹۸-۹۷۸	۴۷۷-۵٦۳	۴۸,۹-۹.۴۴
طوطي سترګې لوبیا	C-475 (HL-1)	۸٦۷-۱۱۳۱	۴۹۵-٦۳۷	۷۵,۲-۸۳,۲	۱۸٦۹-۲۱۳۳	۴۹۴-۳۷۲	٦۲,۳-۷۱,۱
غټ نخود	Himachal Chana-1; Himachal Chana-2; HPG-17; GPF-2	۸۵۰-۱۰۲۱	۴۱۵-٦۲۵	۳٦,۰-۱۴۳,۱	۱۲۰۳-۱٦۴۴	۲۲۵-٦۰۱	۷-٦۵,۸.۵۴
نسک	EC-1; HPL-5	٦۷۸-۹۰۸	۳۵۵-۴۲۵	۷۲,۱-۱۲۸,۱	۹۲۲-۱۳۹۲	۲۵۳-۵۱۰	٦۰,۵-۴.۵٦

سرچینه: (Choudhary, 2013)

د حبوباتو د تولید د زیاتوالي نور مختلف انتخابونه

د وریژو د شیدیارۍ او په غیر معمول (سنتي) ساحو کې د حبوباتو د ساحې پراخه کول. د وروستیو څو لسیزو په دوران کې د حبوباتو د تولیدي ودې زیاتوالی د پام وړ دی. په افغانستان کې له غله جاتو وروسته حبوبات ډېر د وګړو د ورځنیو خوړو په توګه استعمالېږي او زیاته برخه (۱۱۰۸۷۵ټنه) یې له بهرنیو هېوادونو واردېږي. که څه هم د دې تولید کابو کول، زیاتوالی او پایښت د څېړونکو، ترویجي نمایندګیو او پالیسي- جوړونکو لپاره یوه ستره ننګونه ګڼل کېږي. د دې موخې ترلاسه کولو لپاره باید نوې ساحې د معمولي تولیدي ساحو ملاتړې وګرځي. په دې برخه کې اړتیا لیدل کېږي چې دولت او ساینسپوهان په ګډه کار وکړي هغه ساحې چې د حبوباتو د کرنې لپاره مناسبې ګڼل کېږي، هغه ترکښت لاندې راولي او کروندګرو ته د کرنې او تکنالوژۍ آسانتیاوې برابرې کړي.

ګډه قطاري کرنه او نوي کرنیز سیستمونه

د ډېرې غذائي موادو د تولیدي هڅو د پیل په پایله کې د غله جاتو پر بنسټ کرنیز سیستمونه پلي شول چې وروسته دا کرنیز سیستمونه په فوق العاده ډول تغییر شول. د منې او پسرلي د موسمونو تر منځ د لنډمهاله ودې دوران لرونکو انواعو له کرلو سره د تدریجي قطاري او مخلوطې قطاري کرنې په ډول د حبوباتو کرل، د مخلوطې قطاري کرنې او د موجوده کرنیزو سیستمونو کارول نور هم داډمنوي، په لوړو ځمکو د وریژو د نباتاتو پرځای د حبوباتو کرل، د ښه کره عاید یوه بله غوره ټاکنه ده، په بېلابېلو هېوادونو کې د اوبنیو سیمو د ځمکو شیدیاره کول د حاصل د زیاتوالي لامل شوی دی (۱۰- جدول).

(۱۰- جدول): د ګډې قطاري کرنې او کرنیزو سیستمونو پر بنسټ د حبوباتو لپاره ځینې ټاکنې

مداخله یا د حالت بدلونکی	د ګډې قطاري کرنې او کرنیزو سیستمونو پر بنسټ د حبوباتو انتخابونه
• لنډمهال ودې دوران لرونکو حبوباتو کرل	• د غنمو او د سیمې د نورو نباتاتو سره د پرلپسې کرنې، کرنیز سیستم، اوبنیو او للمینو ځمکو لپاره د حبوباتو توافق او لنډ نموییي دوران لرونکو ورایټیو معرفي کول
• د دوبي موسم کرنیز نباتات	• د للمینو او اوبنۍ ځمکې لپاره د حبوباتو د داسې ورایټیو معرفي کول چې د پسرلنیو نباتاتو له حاصل ټولو وروسته غوره پایلې ولري لکه تورې مۍ، شنې مۍ او نخود
• له نورو نباتاتو سره د حبوباتو عوض کول	• د نمو په مهمو یا بحراني مرحلو کې د اوبه لګولو د اغېزمن استعمال په موخه د حبوباتو په کرنیزو ساحو کې اوبو ته د لوړو اړتیالرونکو نباتاتو په ځای د کمو اړتیالرونکو نباتاتو کرنه. • د لوړو ځمکو د نباتاتو لکه وریژو، باجرې، جوارو، ږدنو او داسې نورو په عوض د لنډ نموییي دوران لرونکو حبوباتو کرل.
• کرنیز سیستمونه	• حبوبات لکه نخود، لوبیا، تورې او شنې مۍ باید د باجرې، غنمو، جوارو، پنبې، ممپلي او سایبینو سره په ګډ قطاري یا هم د کرنیز تناوب په بڼه وکرل شي.

سرچینه: (Pooniya *et al.*, 2015)

پایله

کرنه په اقتصادي پیاوړتیا او د هېواد په کلیوالي او ښاري ژوند کې بنسټیز ارزښت لري. د اقلیمي ننګونو د خوندي کېدو ترځنګ د نباتاتو د لوړ حاصل په تولید کې چې د غذائي خوندیتوب لامل کېږي، ډېر زیات مهم ګڼل کېږي. په افغانستان د کرنیزو نباتاتو له جملې څخه

تر غله جاتو وروسته حبوبات دوهم ځای لري او په ۶۹۱۰۴ هکتاره ځمکه کې کرل کېږي او هم د کرنې یوه با ارزښته برخه ګڼل کېږي، خو د تکنالوژۍ، ترویجي خدماتو او اوبو لګونې د آسانتیاوو له امله ډېری له ناکامۍ سره مخ او تولید یې کم وي. حبوبات د کمزورو سرچینو، ناوړه محیطي شرایطو لاندې، پرلپسې له وچکالۍ سره مخ سیمو او د نورو ژوندیو او غیرژوندیو موجوداتو تر فشار لاندې سیمو کې کرل کېږي. حبوبات د کرنیزو عملیو له دقیق مدیریت سره د ښه حاصل لوړ توان لري. د حبوباتو د تلپاتې تولیدي وړتیا لوړول، د کم ارزښته حبوباتو لپاره د تکنالوژۍ پراختیا، پرمختګ او په پراخه کچه د مخکښو بزګرانو په واسطه د هغو مقبولیت ډېر کوښښ ته اړتیا لري. د حبوباتو د کرنې او مدیریت اصلاح شوې عملیې، د خاورې حاصلخیزي، د آفاتو د هر اړخیزه مدیریت عملیې، د حبوباتو د تکنالوژۍ توانمندي او د بدلاینې برخې رانغاړي، کومې چې د حبوباتو تولیدي وړتیا او ګټورتوب زیاتوي او همدارنګه د غذائي خوندیتوب ترڅنګ د چاپېریال او ټولنیز ثبات هم خوندي او تضمینوي. د مختلفو اګرانومیکي څېړنو کرنیزې اصلاح شوې عملیې: د اصلاح شویو ورایټیو کرل، د جویچو او قطار په طریقه کرنه، د ژوندیو سرو (Bio-fertilizes) استعمال، د نمو په مهمو مرحلو کې د للمینو ساحو پر نباتاتو د سرو پاشل، د لومړنیو غذائي عناصرو ترڅنګ د دوهمو او کم مصرفه عناصرو زیاتول او د بېکاره وښو او آفاتو د هراړخیزه مدیریت په موخه د منلو وړ عملیې ترسره کولو او داسې نورو څرګنده کړې چې د حبوباتو د تولیدي وړتیا په لوړالي کې ډېر ارزښت لري. د پالیسي-جوړونکو، کرنیزو ساینس پوهانو او د فارم لرونکو ټولنو لپاره یوه ستره ستونزه دا ده چې د حبوباتو د تولیدي وړتیا د زیاتوالي په موخه اصلاح شوې تکنالوژي استعمال، ملي او سیمه ییزې اړتیاوې راکابو کړي. دلته د نباتاتو د مدیریت بېلابېلو اصلاح شویو او ارزښتمنو عملیو ته کتنه شوې، د حبوباتو د تولیدي وړتیا لوړولو سره د حبوباتو د تلپاتې تولید لپاره څېړنیز لومړیتوبونه روښانه شوي دي. حبوبات د کرنیزو سیستمونو په پایښت، د خاورې په حاصلخیزۍ او اوږد مهاله ساتنې سربېره د خاورې په روغتیایي اصلاح کې فعاله برخه لري. حبوبات خپلې نایتروجنې اړتیاوې ۸۰ ٪ د هوا د آزاد نایتروجن د نصب له لارې پوره کوي او د ورپسې کرنیزو نباتاتو لپاره د عضوي موادو او نایتروجن لرونکو پاتې شونو یوه لویه اندازه خاورې ته ورزیاتوي. که څه هم په نړیواله کچه په کرنه کې پرمختګونه بې سارې دي، خو په افغانستان کې د حبوباتو د تولیدي وړتیا کچه ډېره ټیټه ده، په ملي کچه حبوبات په زیاته اندازه په مصرف رسي د دې لپاره چې د حبوباتو دا تقاضا پوره شي، یو لوړ مقدار ۱۱۰۸۷۵ټنه حبوبات هر کال له بهرنیو هېوادونو واردېږي، ځکه چې د حبوباتو تولیدي وړتیا زیاتول لویه او کلکه اړتیا ده، ترڅو یاده ملي غوښتنه پوره شي. په دې مقاله کې د حبوباتو د تولید په اصلاح شویو عملیو د بحث هڅه شوې کوم چې په افغانستان کې د حبوباتو د تل پاتې تولید لپاره حیاتي ارزښت لري. سربېره پردې غیر مروجې ساحې ته د حبوباتو د کرنې د ساحو پراخول به د حبوباتو ملي اړتیا او غوښتنې پوره کړي. په دې مقاله کې د حبوباتو اړوند د تولید پر اصلاح شوو عملیو او ستراتیژیو بحث شوی چې د کرنیز تخصص په رڼا کې د هغو پالیسیو په ښه کولو ته پام شوی چې د هېواد په کچه د حبوباتو د تلپاتې والي او لوړ تولید وړتیا ولري.

اخځليکونه

۱- مرکزي احصائيه، ۱۳۹۹. د مرکزي احصائيې او معلوماتو د ملي اداري کلنی راپور ص.ف. ۱۵۹، ۲۳۳ او ۲۳۸.

۲- د کرنې، اوبو لګونې او مالداری وزارت،۱۳۹۹. د برنامو د همغږی او پلان عمومي رياست د کرنيزې احصائيې او معلوماتو د تنظيم رياست کلنی کرنيز راپور. ص. ۱۹.

3- Ahmad, R., Yadava., C. P. and Lal, S. S. (1999). Efficacy of nuclear polyhedrosis virus for the management of Helicoverpa armigera infesting chickpea. Indian Journal of Pulses Research 12 (1): 92–6.

4- Ali, M. and Singh, K. K. (1995). Technical Bulletin, Indian Institute of Pulse Research, Kanpur, India.

5- Ali, M., Mishra, J. P. and Chauhan, Y. S. (1998). Effective management of legume for maximizing biological N fixation and other benefits. *(In) Residual effect of legume in rice and wheat cropping system in the Indo-Gangetic plains* pp 127–8.

6- Anonymous, (2009). 25 Years of Pulses Research at IIPR, 1984– 2009. Kumar Shiv and Singh Mohan (Eds). *Indian Institute of Pulses Research, Kanpur*.

7- Badiyala, D., Shekher, J., Sharma, S. K., Singh, R. and Choudhary, A. K. (2012). Agronomic research in hills with special reference to Himachal Pradesh – An overview. *Indian Journal of Agronomy* 57 (*3rd* IAC Special issue):168–74.

8- Bana, R. S. and Gautam, R. C. (2009). Nutrient management through organic sources in pearlmillet (*Pennisetum glaucum*) – wheat (*Triticum aestivum*) cropping system. *International Journal of Tropical Agriculture* **27** (1-2): 127–9.

9- Bana, R. S., Gautam, R. C. and Rana, K. S. (2012). Effect of different organic sources on productivity and quality of pearl millet and their residual effect on wheat. *Annals of Agricultural Research* **33** (3): 126–30.

10- Bana, R. S., Pooniya, V., Choudhary, A. K. and Rana, K. S. (2014). Agronomic interventions for sustainability of major cropping systems of India. Technical Bulletin (ICN: 137/2014), *Indian Agricultural Research Institute, New Delh*i, p 34.

11- Bengia Bai, Suri, V. K., Choudhary, A. K. and Kumar, A. (2014). Effect *of Rhizobium* and AM fungi inoculation on growth, green pod yield and profitability of garden pea (*Pisum sativum*) in Himalayan acid Alfisol. (In) *Proceedings of National Seminar on Organic Agriculture – Challenges and Prospects*, 28-29 May 2014 at CSK HPKV, Palampur, pp 148–9.

12- Choudhary, A. K. and Suri, V. K. (2014a). Frontline demonstration programme – An effective technology transfer tool for adoption of oilseeds production technology in Himachal Pradesh, India. *Communications in Soil Science and Plant Analysis* **45** (11): 1 480–98.

13- Choudhary, A. K. and Suri, V. K. (2014b). Scaling up of pulses production under frontline demonstrations technology programme in Himachal Himalayas, India. *Communication in Soil Science and Plant Analysis* **45** (14): 1 934–48.

14- Choudhary, A. K., Pooniya, V., Bana, R. S., Kumar, A. and Singh, U. (۲۰۱۳a). Mitigating pulse productivity constraints through phosphorus fertilization – A review. *Agricultural Reviews* **35** (4): 314–9.

15- Choudhary, A. K., Thakur, S. K. and Suri, V. K. (2013). Technology transfer model on integrated nutrient management technology for sustainable crop production in high value cash crops and vegetables in NW Himalayas. *Communications in Soil Science and Plant Analysis* **44** (11): 1 684–99.

16- Choudhary, A. K., Yadav, D. S. and Singh, A. (2009). Technological and extension yield gaps in oilseeds in Mandi district of Himachal Pradesh. *Indian Journal of Soil Conservation* **37** (3): 224–9.

17-Choudhary, A. K. (2009). Role of phosphorus in pulses and its management. *Indian Farmers' Digest* **42** (9): 32–4.

18-Choudhary, A. K. (2013). Technological and extension yield gaps in pulses in Mandi district of Himachal Pradesh. *Indian Journal of Soil Conservation* **41** (1): 88–97.

19-Das, T. K., Choudhary, A. K., Sepat, S., Vyas, A. K., Das, A., Bana, R. S. and Pooniya, V. (2014). Conservation agriculture: A sustainable alternative to enhance agricultural productivity and resources use-efficiency. *Technical Extension Folder, IARI, New Delhi*.

20-Dass, A., Kharwara, P. C. and Rana, S. S. (1997). Response of gram varieties to sowing dates and phosphorus level under on-farm conditions. *Himachal Journal of Agricultural Research* **23** (1 & 2): 112–5.

21-Dass, A., Suri, V. K., Choudhary, A. K. (2014). Site-specific nutrient management approaches for enhanced nutrient-use efficiency in agricultural crops. *Research and Reviews: Journal of Crop Science and Technology* **3** (3): 1–6.

22-Dass, A., Vyas, A. K. and Kumar, S. (2013). Straw mulch and antitraspirant effects on growth and yield of soybean in north-plain zone of India. (In) Proceedings of *47th Annual convention of ISAE and international symposium on bio-energy, challenges and oppurtunities*. K S Reddy *et al.*, (Eds). DRR, Hyderabad, 28–30 January 2013.

23-Gajera, M. S., Ahlawat, R. P. S. and Ardeshna, R. B. (1998). Effect of irrigation schedule, tillage depth and mulch on growth and yield of winter pigeonpea. *Indian Journal of Agronomy* **43** (4): 689–93

24-Jaiswal, V. P. (1995). Performance of greengram (*Phaseolus radiatus*) and blackgram (*Phaseolus mungo*) genotypes to dates of planting during summer. *Indian Journal of Agronomy* **40** (3): 516–8.

25-Jayapual, P. and Devasagayam, M. 1998. Effect of weed control methods on weed dry weight and yield of chickpea. *(In) National Symposium on Management of Biotic and Abiotic Stress in Pulse Crops*, 26–28 June, p 99

26-Kasturikrishna, S. and Ahwalat, I. P. S. (1999). Growth and yield response of pea to moisture stress, phosphorus, sulphur and zinc fertilizers. *Indian Journal of Agronomy* **43** (3): 588–96.

27-Kumar, A., Suri, V. K. and Choudhary, A. K. (2014). Influence of inorganic phosphorus, VAM fungi and irrigation regimes on crop productivity and phosphorus transformations in okra (*Abelmoschus esculentus* L.)–pea (*Pisum sativum* L) cropping system in an acid Alfisol. *Communications in Soil Science and Plant Analysis* **45** (7): 953–67.

28-Kumar, A., Suri, V. K. and Choudhary, A. K. (2014). Influence of inorganic phosphorus, VAM fungi and irrigation regimes on crop productivity and phosphorus transformations in okra (*Abelmoschus esculentus* L.)–pea (*Pisum sativum* L) cropping system in an acid Alfisol. *Communications in Soil Science and Plant Analysis* **45** (7): 953–67.

29-Kushwaha, H. S. (2007). Response of chickpea to nitrogen and phosphorus fertilization under rainfed condition. *Journal of Food Legumes* **20** (2): 179–81.

30-Lumpkin, A. T. and Sayre, K. (2009). Enhancing resource productivity and efficiency through conservation agriculture. (*In) Proceedings of 4th World Congress on Conservation Agriculture Innovations for Improving Efficiency, Equity and Environment*, 4-7 February 2009, New Delhi, pp 4–9.

31-Mishra, J. S. and Bhan, V. M. (1997). Effect of cultivar and weed control on weed growth and yield of pea. *Indian Journal of Agronomy* **42**: 316–9.

32-Padhi, A. K. (1995). Effect of sowing date and planting geometry on yield of redgram (*Cajanus cajan*) genotypes. *Indian Journal of Agronomy* **40** (1): 72–6.

33-Patel, J. J., Mevada, K. D. and Chotaliya, R. L. (2003). Response of summer mungbean to date of sowing and level of fertilizers. *Indian Journal of Pulses Research* **16** (2): 122–4.

34- Paul, J., Suri, V. K., Sandal, S. K. and Choudhary, A. K. (2011). Evaluation of targeted yield precision model for soybean and toria crops on farmers' fields under sub-humid sub-tropical North-Western Himalayas. *Communications in Soil Science and Plant Analysis* **42** (20): 2 452–60.
35- Poehlman, J. M. (1991). *The Mungbean*, p 375. Oxford and IBH Publishing Co. Pvt Ltd, New Delhi.
36- Pooniya, V. and Shivay, Y. S. (2013). Enrichment of Basmati rice grain and straw with zinc and nitrogen through ferti-fortification and summer green manuring crops under Indo-Gangetic Plains of India. *Journal of Plant Nutrition* **36**: 91–117.
37- Pooniya, V., Choudhary, A. K., Sharma, S. N., Bana, R. S., Rana, D. S., and Rana, K. S. (2014). Mungbean (*Vigna radiata*) residue recycling and varietal diversification for enhanced system productivity and profitability in basmati rice (*Oryza sativa*)–wheat (*Triticum aestivum*)–mungbean cropping system. (In) *Proceedings of National Symposium on Crop Diversification for Sustainable Livelihood and Environmental Security, held during* 18-20 Nov., 2014 at PAU, Ludhiana, pp 629–30.
38- Pooniya, V., Rai, B. and Jat, R. K. (2009). Yield and yield attributes of chickpea as influenced by various row spacings and weed control. *Indian Journal of Weed Science* **41** (3&4): 222–3.
39- Pooniya, V., Shivay, Y. S., Rana, A., Nain, L. and Prasanna, R. (2012). Enhancing soil nutrient dynamics and productivity of Basmati rice through residue incorporation and zinc fertilization. *European Journal of Agronomy* 41: 28–37.
40- Pooniya, V., Choudhary, A. K., dass, A., Bana, R. S., Rana, K. S., Rana, D. S., Tyagi, V. K. and Puniya, M. M. (2015). Improved crop management practices for sustainable pulse production: *Indian Agricultural Research Institute. Indian Journal of Agricultural Sciences* **85** (6): 747–58.
41- Pramanik, S. C. and Singh, N. B. (2008). Boost pulse production through new planting techniques. *Indian Farming* **58** (1): 4–6
42- Prasad, R. (2012). *Textbook of Field Crops Production-Food Grain Crops*, Vol I, pp 248–319.
43- Puste, A. M. and Jana, P. K. (1988). Effect of phosphorous and zinc on pigeonpea varieties grown during winter. *Indian Journal of Agronomy* **33** (4): 399–404.
44- Rahi, S., Thakur, S. K. and Choudhary, A. K. (2013). Off-season pea cultivation: An income enhancement ventures in Mandi district of Himachal Pradesh. (In) *Proceedings of National Seminar on Indian Agriculture: Present Situation, Challenges, Remedies and Road Map*, held at CSK HPKV, Palampur during 4-5 Aug. 2012, CSK HPKV Publication, pp 47–8.
45- Rathi, J. P. S., Tewari, A. N. and Kumar. M. (2004). Integrated weed management in *Vigna mungo*. *Indian Journal of Weed Science* **36** (3-4): 218–20.
46- Sharma, D. P., Singh, M. P., Gupta, S. K. and Sharma, N. L. (2005). Response of pigeonpea to short term water stagnation in a moderately sodic soil under field conditions. *Journal of the Indian Society of Soil Science* **53** (2): 243–8.
47- Singh, M. V. (2001). Micronutrients status of Indian soils and crop response to their application. Paper presented in national seminar on biofertilizers and micronutrients, New Delhi.
48- Sood, P., Yadav, D. S., Thakur, S. K., Choudhary, A. K. and Rahi, S. (2011). Dalhani va tilhani phaslon ki unnat kheti. CSK HPKV, KVK, Sundernagar, *Technical Bulletin* No.7, p 60.
49- Sood, P., Yadav, D. S., Thakur, S. K., Choudhary, A. K., Rahi, S. and Chauhan, K. (2013). Pheromone based fruit fly management for sustainability – A case study. (*In) Proceedings of National Seminar on Indian Agriculture: Present Situation, Challenges, Remedies and Road Map,* held at CSK HPKV, Palampur during 4-5 Aug. 2012, CSK HPKV Publication, pp 25–8. Sood P, Yadav D S, Thakur S K, Choudhary A K and Rahi S. 2011

50- Suri, V. K. and Choudhary, A. K. (2012). Fertilizer economy through VAM fungi under STCR targeted yield model in maize–wheat–maize crop sequence in Himalayan acid Alfisol. *Communications in Soil Science and Plant Analysis* **43** (21): 2 735–43.
51- Suri, V. K. and Choudhary, A. K. (2013). Effect of VAM fungi and phosphorus application through STCR precision model on crop productivity, nutrient dynamics and soil fertility in soybean–wheat–soybean crop sequence in an acid Alfisol. *Communications in Soil Science and Plant Analysis* **44** (13): 2032–41.
52- Suri, V. K., Choudhary, A. K. and Kumar, A. (2013). VAM fungi spore populations in different farming situations and their effect on productivity and nutrient dynamics in maize and soybean in Himalayan acid Alfisol. *Communications in Soil Science and Plant Analysis* **44** (22): 3 327–39.
53- Suri, V. K., Choudhary, A. K., Chander, G. and Verma, T. S. (2011b). Influence of vesicular arbuscular mycorrhizal fungi and applied phosphorus on root colonization in wheat and plant nutrient dynamics in a phosphorus-deficient acid Alfisol of western Himalayas. *Communications in Soil Science and Plant Analysis* **42** (10): 1177–86.
54- Suri, V. K., Choudhary, A. K., Chander, G., Gupta, M. K. and Dutt, N. (2011a). Improving phosphorus use through co-inoculation of VAM fungi and phosphate solubilizing bacteria in maize in an acid Alfisol. *Communications in Soil Science and Plant Analysis* **42** (18): 2 265–73.
55- Thiyagarajan, T. M., Backiyavathy, M. R. and Savithri, P. (2003). Nutrient management for pulses – A review. *Agicultural Review* **24**: 40–8.
56- Tomar, S. P. and Singh, R. R. (1991). Effect of tillage, seed rates and irrigation on the growth, yield and quality of lentil. *Indian Journal of Agronomy* **36** (2): 143–7.
57- Vadi, H. D., Kachot, N. A., Polara, J. V., Sekh, M. A. and Kikani, V. L. (2006). Effect of tillage and mulching on yield and yield attributing characters of pigeonpea. *Advances in Plant Sciences* **19** (2): 497–9.
58- Yadav, A., Suri, V. K., Kumar, A., Choudhary, A. K. and Meena, A. L. (۲۰۱۵). Enhancing plant water relations, quality and productivity of pea (*Pisum sativum* L.) through AM fungi, inorganic phosphorus and irrigation regimes in a Himalayan acid Alfisol. *Communications in Soil Science and Plant Analysis* **46** (1): 80–93.

تأثیر مقادیر مختلف کود حیوانی و یوریا بالای رشد و حاصل سایبین (Glycine max L. Merrill)

۱- پوهنیار عبدالبصیر ترابی [۱]، ۲- پوهنیار محمد جّان آرین [۱]، ۳- پوهنمل نور محمد احمدي [۱]
۱ -دیپارتمنت اگرانومی، پوهنځی زراعت، موسسه تحصیلات عالی وردگ، میدان وردگ، افغانستان

خلاصه

سایبین (*Glycine max* L.) به دلیل داشتن ۱۸- ۲۰ فیصد روغن و ۴۰-۴۲ فیصد پروتین، مهمترین محصول روغنی برای انسان‌ها، حیوانات و صنعت بایودیزل است. سایبین در افغانستان به عنوان یک محصول جدید در نظر گرفته می‌شود و در حال حاضر یک محصول مهم زراعتی برای حمایت از زارعین کوچک و امنیت غذائی محسوب می‌گردد. جهت کاهش فقر، گرسنگی، سوء تغذیه و جلوگیري از مرگ‌میر زنان و کودکان نیاز است، تا در مورد نبات سایبین با توجه به فیصدی بلند روغن و پروتین در ترکیبات سایبین تحقیقاتی بیشتری صورت گیرد. برای رشد و عملکرد مطلوب سایبین، مقادیر مناسبی از مواد مغذی نیاز است. بدین ترتیب، آزمایش گلدانی در فارم تحقیقاتی پوهنځي زراعت پوهنتون کابل- افغانستان با هدف بررسی تأثیر کود حیوانی (کود گاوی)، کود یوریا و ترکیب آن بر رشد و عملکرد دانهٔ سایبین در قالب طرح کاملاً تصادفی (CRD) انجام شد. ترتمنت‌های در نظر گرفته شده شامل شش ترتمنت است: ترتمنت T_1 (۱۱۰ کیلو گرام یوریا)، ترتمنت T_2 (٪ ۷۵ یوریا+ ۵ تن کود گاوی فی هکتار)، ترتمنت T_3 (۵۰ ٪ یوریا+ ۵ تن کودگاوی فی هکتار)، ترتمنت T_4 (۵ تن کود گاوی فی هکتار)، ترتمنت T_5 (۱۰ تن کود گاوی فی هکتار) و ترتمنت T_6 (بدون کود گاوی). در نتیجه ترتمنت‌های که کود گاوی در آن استعمال شده، رشد و حاصل دانهٔ سایبین در آن نسبت به ترتمنت بدون کود گاوی افزایش قابل ملاحظه‌ای داشت. در ترتمنت‌های T_1 و T_2 به ترتیب ارتفاع نبات، تعداد برگ در نبات، تعداد شاخه در نبات، وزن خشک نبات، تعداد پلی در نبات و حاصلِ دانه در هکتار نسبت به ترتمنت کنترول افزایش دارند. در ترتمنت T_1 (تنها استفاده از یوریا) و ترتمنت T_2 (استفادهٔ ترکیبی از یوریا و کود گاوی) قدرت رشد، نمو و حاصل موثر سایبین در کابل- افغانستان بدست آمده است.

واژه‌های کلیدی: سایبین، یوریا، کودِ گاوی، رشد و حاصل.

---

* Email: abdulbasir.turabi@gmail.com

Effects of Different Rates of Cow Manure and Unrea Fertilizer on Growth and Yield of Soybean (Glycine max. L)

1- Abdul Basir Turabi[*1], 2- Mohammad Jan Arian[1], 3- Noor Mohammad Ahmadi[1]
1- Agronomy Department, Agriculture Faculty, Wardak Institute of Higher Education, Maidan Wardak, Afghanistan

Abstract
Soybean is the most important oil crop for human beings, animals and the biodiesel industry due to its high contents of protein (40-42%) and oil (18-20%). In Afghanistan, soybean is considered a new crop and is currently an important agricultural product for supporting smallholder farming and food security. In order to reduce poverty, hunger, malnutrition, and mortality among women and children, due to the presence of a higher percentage of oil and protein in the compounds of Sabine, more research is needed to produce Sabine. For optimum growth and yield of soybeans, proper amounts of nutrients are needed to be applied. Thus, a pot experiment was conducted in the research field of the agriculture faculty of Kabul University in Afghanistan, aiming to assess the effect of cow manure, urea fertilizer and its combination on the growth and yield of soybeans, laid out in a complete randomized design (CRD) with three replicates. The treatments consisted of: T_1 (110 kg/ha urea), T_2 (75% urea + 5 t/ha cow manure), T_3 (50% urea + 5 t/ha cow manure), T_4 (5 t/ha cow manure), T_5 (10 t/ha cow manure), and T_6 (no fertilizer). As a result, overall fertilizer treatments promoted soybean growth and yield compared to no fertilizer treatment. The T_1 and T_2 significantly increased plant height, number of leaves per plant, number of nodes per plant, shoot dry weight per plant, number of pods per plant, and grain yield per ha, respectively, compared to the control. The T_1 (single application of urea) and T_2 (combined application of urea and cow manure) have the potential to effectively promote soybean growth and yield in Kabul, Afghanistan.

Keywords: Urea; Cow Manure, Growth and Yield, Soybean

[*] Email: abdulbasir.turabi@gmail.com

مقدمه

زراعـت نقـش کلیـدی در رشـد اقتصادِ خـانوادهـا بـازی مـی‌کنـد. تقریبـاً ۷۰ درصـد نفـوس افغانسـتان در روسـتاهـا زنـدگی مـی‌کننـد کـه از جملـه ۶۱ درصـد آن اقتصـاد خـود را از زراعـت تـأمین مـی‌نماینـد (Leao *et al.,* 2018). افـزایش حاصـلات زراعتـی سـبب پایـداری اقتصـادی خـانوادهـا و تـأمین مصـؤنیت غـذائی مـی‌شـود. حبوبـات در جهـان بعـد از غلـه‌جـات دومـین گـروپ عمـدهٔ دانـه‌بـاب نظـر بـه داشـتن منبع پایـدار پـروتین، توانـائی بـالای نصـب نـایتروجن و پخـش مقـدار کَـم گـازات گلخانـه‌ای در میـان نباتـات اسـت(Semba *et al.,* 2021). سـایبین یـک نبـات مهـم در میـان نباتـات لیگـومی در جهـان بـوده کـه نظـر بـه داشـتن توافـق بهـتر در شرایـط و سـاحات مختلـف جهـان در رشـد زراعـت تاثیر بسزای دارد (Pagano and Miransari, 2016).

موسسـه تغذیـه و آمـوزش بـین‌المللـی (Nutrition & Education International- NEI) در سـال ۲۰۰۳ جهـت دیــزاین یــک پــلان پایـدارِ کشـتِ سـایبین بـا وزارت زراعـت، آبیـاری و مالـداری همکـاری نمـود تـا بتواننـد فقـر، گرسـنگی، سـوء تغذیـه و مـرگ‌میـر را از میـان زنـان و اطفـال ریشـه‌کـن نماینـد (NEI report, 2017). بـه منظـور بدسـت‌آوردن نمـو و حاصـلِ مطلـوب، نبـات سـایبین بـه عنصر-نـایتروجن جهـت ترکیـب پـروتین بیشـتر نیـاز دارد. بـا وجـود ایـن کـه اکـثر ضروریـات نـایتروجن توسـط نصـب N_2 بـه شـکل همزیسـتی (Symbiotic) توسـط رایزوبیـا (Rhizobium) رفـع مـی‌شـود امـا یـک مقـدار نـایتروجن و سـایر عنـاصر مـورد ضرورت سـایبین بایـد بـا عـلاوه نمـودن کـودهـا بـه شـکل عضـوی و غیـرعضـوی صـورت گیـرد تـا خـاک حاصـلخیز شـده و نیـاز نبـات تکمیـل شـود (Habibi *et al.,* 2017).

کــود از جملــه مــاده‌ای اســت کــه بــرای ازدیــاد عنــاصر ضروری بــه خــاک و جهــت افــزایش حاصـلخیزی، رشـد و نمـوی نباتـات اسـتفاده مـی‌شـود. کودهـا مـی‌تواننـد سرعـت رشـد نبـات، زمـان بلـوغ، انـدازهٔ اجـزای نبـات و محتـوای بیوکیمیـاوی نباتـات و قابلیـت بـذر را تغییـر دهنـد. تخریـب محیـط زیسـت چـالش بزرگـی اسـت کـه جهـان را تهدیـد مـی‌کنـد و اسـتفادهٔ بـی‌رویـه از کودهـای کیمیـاوی تـا حـد زیـاد بـا بـدتر شـدن محیـط زیسـت کمـک مـی‌کنـد. اسـتفادهٔ طـولانی مـدت از کودهـای معـدنی بـدون مکمـل‌هـای عضـوی بـه خـواص فزیکـی، کیمیـاوی و بیولـوژیکی خـاک آسیب می‌رسانند و باعـث آلـودگی محیط زیسـت مـی‌شـوند .کودهـای عضـوی نـه تنهـا بـه عنـوان منبـع مـواد مغـذی و مـواد عضـوی عمـل مـی‌کننـد، بلکـه باعـث افـزایش تنـوع زیسـتی و فعالیـت میکروبـی در خـاک، تـأثیر بـر سـاختار، گـردش مـواد مغـذی و بسـیاری تغییـرات دیگـر مربـوط بـه شـاخص‌هـای فزیکـی، کیمیـاوی و بیولـوژیکی خـاک مـی‌شـوند (Albiach *et al.,* 2000). تحقیقـات ثابـت نمـوده اسـت کـه خـاک بـا غلظـت مـواد عضـوی بـالاتر رشـد و عملکـرد محصـولات مختلـف را افـزایش مـی-دهــد (Sarvar,2005) و همچنــین تهویــهٔ خــاک، تــراکم خــاک و بــه حــداکثر رســاندن ظرفیــت نگهـداری آبِ خـاک بـرای جوانـه‌زنـی بـذر و رشـد ریشـهٔ نبـات خیلـی مـؤثر مـی‌باشـد (Zai *et al.,*1998). رشـد نبـات و عملکـرد دانـهٔ سـایبین بـا اضـافه شـدن نـایتروجن اولیـه افـزایش یافتـه اسـت و همچنـان پارامترهـای رشـدماننـد مـادهٔ زنـدهٔ نبـاتی و ترکیـب ضـیایی بـرگ بـه دلیـل دسترسـی محـدود نـایتروجن کـاهش یافتـه اسـت. کـود نـایتروجن (N_2) مـی توانـد تولیـد مـادهٔ خشـک مجمـوعی را

افـزایش دهـد، ایـن عمـل مـی‌توانـد قـدرت نبـات را بـرای تولیـد پلـی، دانـه و در نهایـت حاصـلِ دانـه بیشـتر نمایـد. تحقیقـات همچنـان ثابـت نمـوده اسـت کـه فاسـفورس، وزن و تعـداد شـاخه‌هـای ریشـه را افـزایش مـی‌دهـد و همچنـین مـی توانـد عملکـرد پلـی را افـزایش دهـد (Durai *et al.,* 1991) از ایـن رو، تحقیـق حـاضر بـا عنـوان «تـأثیر مقـادیر مختلـف کـود گـاوی و کـود یوریـا بـر رشـد و عملکـرد سـایبین".Glycine max L "‌) بـه منظـور تعیـین تـأثیرِ واقعـی کودهـای مختلـف و ترکیـب آنهـا بـر روی نبات سایبین انجام شد.

مواد و روش تحقیق

خصوصیات خاک و طرح تجربه

ایـن تحقیـق در فـارم تحقیقـاتی پـوهنځی زراعـت پوهنتـون کابـل از مـاه جـوزا الـی سـنبلهٔ سـال ۱۳۹۸ انجـام شـده اسـت. سـاحهٔ تحقیـق مـذکور بـین عـرض البلـد ۳۴-۳۱ شـمالی و طـول البلـد ۶۹-۱۲ شرقـی در ارتفـاع ۱۸۰۰ مـتری از سـطح دریـا قـرار داشـته کـه اوسـط بارنـدگی سـالانه ۳۱۲ ملـی‌مـتر در سال یا ۲۶ ملی‌متر در سال است .

در ایــن تحقیــق از تخــم‌هــای تصــدیق شــدهٔ ورایتــی (LD04-13265) ســایبین از موسســه تغذیــه و تعلــیم بــین‌المللــی (Nutrition Education International-NEI) تهیــه شــده اســت. تحقیــق مـذکور در گلـدان‌هـا در قالـب طـرح کـاملاً تصـادفی (Completely Random Design-CRD) بـا شـش ترتمنـت اجـرا شـده کـه مجموعـا بـه ۲۴ گلـدان مـی‌رسـند. خـاک کـه در گلـدان‌هـا مـورد اسـتفاده قـرار گرفـت، دارای pH بـالاتر از ۸، تکسـچر سـندی لـوم و مـواد عضـوی آن پـایین تـر از (۰،۶۰٪) اسـت. عـلاوه بـر آن خـاکِ مـذکور دارای مقـدار مجمـوعی نـایتروجن mg/kg ۸،۳، مقـدار فاسفورس و پوتاشیم موجود به ترتیب mg/kg ۹،۳ و mg/kg ۲۸،۲ بود.

مجمـوع گلـدان‌هـای تجربـوی ۲۴ گلـدان کـه گلـدان‌هـای مـذکور از مارکیـت خریـداری شـده بعـد از آن خـاک از فـارم تحقیقـاتی پـوهنځی زراعـت بـرای گلـدان‌هـا بـه شـکل همسـان تهیـه شـده و سـپس خـاک نـرم شـده بـه داخـل گلـدان‌هـا انداختـه شـده اسـت. ترتمنـت‌هـای کـه در ایـن تحقیـق در نظـر گرفتـه شـده شـامل شـش ترتمنـت مـی‌شـود: ترتمنـت T_1 (۱۱۰ کیلـو گـرام یوریـا)، ترتمنـت T_2 (۷۵٪ یوریـا+ 5 تـن کودگـاوی در فـی هکتـار)، ترتمنـت T_3 (۵۰٪ یوریـا+ ۵ تـن کودگـاوی در فـی هکتـار)، ترتمنـت T_4 (۵ تـن کـودِ گـاوی در فـی هکتـار)، ترتمنـت T_5 (۱۰ تـن کـود گـاوی در فـی هکتار) و ترتمنت T_6 (بدون کودِ گاوی) است.

مقـدار مشـخص کـودهـای عضـوی (کـودِ گـاوی) و غیـرعضـوی (یوریـا) در هـر گلـدان عـلاوه شده که کودِ گـاوی خشـک و در هـوا تجزیـه شـده سـه هفتـه قبـل از کشـت در گلـدان‌هـا اسـتعمال و بـه گونـهٔ درسـت بـا خـاک مخلـوط شـد. کشـت تخـم نبـات بـه تـاریخ (May 24، 2019) صـورت گرفـت. از کــود یوریــا در دو مرحلــه اســتفاده صــورت گرفــت، در مرحلــهٔ اول هنگــام کشــت ســایبین و در مرحلـهٔ دوم هنگـام گلـدهی اسـتعمال شـده اسـت و همچنـان آبیـاری آن نظـر بـه نیـاز نبـات صـورت گرفتـه اسـت. جمـع آوری حاصـل بـه تـاریخ (۱۳۹۸ ، ۲۸ سـنبله) انجـام شـد و شـاخص‌هـای مختلـف نمـویی و حاصـل در زمـان‌هـای مختلـف نمـویی مـورد ارزیـابی قـرار گرفـت. شـاخص هـای مـذکور

شامل ارتفاع نبات، تعداد برگ‌ها، تعداد شاخه‌ها، وزن خاک نبات، تعداد پلی در یک نبات، تعداد تخم در پلی، وزن ۱۰۰ دانه تخم و وزن حاصل به هکتار می‌شوند.

تحلیل احصائیوی

ارقام به اساس شاخص‌های انتخاب شده جمع‌آوری شد و سپس ارقام جمع آوری‌شده با استفاده از آزمایش (HSD Tukey) در سطح قابل ملاحظه $P < 0.05$ با استفاده از نرم افزار آماری (JMP pro16 statistical software) مورد تجزیه و تحلیل آماری قرار گرفت.

نتیجه گیری و مناقشه

1. پارامتر نمویی

افزایش شاخص‌های نمویی نبات در ازدیاد حاصل بسیار مهم است. در این مطالعه چنین نتیجه بدست آمد که استفادهٔ ۱۱۰ کیلوگرام یوریا در هکتار (تنها یوریا) و ۷۵٪ یوریا + ۵ تن کود گاوی در فی هکتار (استفادهٔ ترکیبی) تاثیر قابل ملاحظه‌ای بالای پارامترهای نمویی چون ارتفاع نبات، تعداد برگ در نبات، تعداد شاخه در نبات در ۴۵ و ۱۰۰ روز بعد از کشت نسبت به ترتمنت T_6 که هیچ نوع کود بالای علاوه نه شده، داشته است. بالخصوص ترتمنت‌های T_1 (۱۱۰ کیلو گرام یوریا) و T2 (٪ ۷۵ یوریا+ ۵ تن کود گاوی در فی هکتار) افزایش قابل ملاحظه‌ای در ارتفاع نبات به ترتیب به اندازهٔ ۲۳,۵ سانتی‌متر و ۲۳,۷ سانتی‌متر در ٤٥ روز بعد از کشت و ۳۹,۰ سانتی‌متر و ۳۸,۷ سانتی‌متر در ۱۰۰ روز بعد از کشت در مقایسه با ترتمنت T_6 (۲۰ سانتی‌متر در ٤٥ روز بعد از کشت و ۳٤,۷ سانتی‌متر در ۱۰۰ روز بعد از کشت) داشته است. نتیجهٔ مشابه از پارامترهای تعداد برگ در یک نبات و تعداد شاخه در یک نبات در جدول ۱ و ۲ نشان داده شده است. نتایج این تحقیق نشان می‌دهد که ترتمنتهای T_1 و T_2 که هر دو استعمال به تنهای و ترکیبی کود یوریا تاثیر قابل ملاحظه‌ای بالای نبات سایبین داشته است. در ضمن این تأثیرات بالای حاصل نبات چون پارامترهای نموئی نبات نیز بوده است. این بسیار خوشایند است که علاوه نمودن ترکیب‌های کود عضوی و غیرعضوی نظر به استفادهٔ تنها کود کیمیاوی مفیدیت بیشتر در کیفیت حاصل و محیط زیست دارند. این نتایج توسط یعقوب و همکاران آن (۲۰۱۲) نیز حمایت شده است، آنها دو تجربهٔ ساحوی جداگانه در سال‌های ۲۰۰۹ و ۲۰۱۰ انجام داده‌اند و دریافتند که علاوه نمودنِ یوریا و کمپوست تاثیرِ مشابه بالای نبات سایبین داشته است. محققان مذکور مشاهده کردند که بلندترین ارتفاع نبات به ٢٤,٢٠ سانتی‌متر و ٢٣,٤ سانتی‌متر با استعمال تنها یوریا در ٤٥ روز بعد از کشت و ارتفاع ۳۲,٦٥ سانتی-متر و ۳۲,۰ سانتی‌متر با ترتمنت مشابه در ۷۵ روز بعد از کشت بدست آمده است.

نگت و همکاران آن (۲۰۲۲) همچنین راپور دادند که مصرف تنهائی کود یوریا تأثیر مثبتی بر ارتفاع گیاه دارد. آنها دریافتند که استفادهٔ ۹۰ کیلوگرام یوریا در هکتار منجر به بالاترین ارتفاع بوته (٤٦,۰۸ سانتی متر) پس از ۲۸ روز رشد بدست آمده است. علاوه بر محققان فوق مر و سینگ (۲۰۱۲) نیز گزارش دادند که کاربرد ترکیبی کود عضوی و غیرعضوی (RDF125% +FYM @5t/hr) منجر به بالاترین ارتفاع گیاه در ساحه تحقیق شده است. مر و سنگ (۲۰۱۲) همچنان نشان دادند که کاربرد ترکیبی کودهای عضوی و غیر عضوی (RDF125% +FYM

(@5t/hr در ۴۵ روز بعد از کشت منجر به افزایش قابل توجهی در تعداد برگِ ساییبن در هر نبات شده است. سندراکیرانا و افرفین (۲۰۲۱) همچنان افزایش قابل توجهی در تعداد نودها (۹,۱۳) در نتیجهٔ کاربرد ترکیبی کودِ عضوی (۲۰۰۰ کیلوگرم در هکتار) و کود یوریا (۱۰۰ کیلوگرم در هکتار) در 30 روز بعد از کشت در مزرعه پیدا کردند. همهٔ ارقام ذکر شده، ممکن مربوط به مرحلهٔ اولیهٔ جذب سریعتر نایتروجن تولید شده توسط یوریا و تخریب تدریجی کود عضوی باشد که باعث می شود مواد مغذی برای گیاهان ساییبن به وجه بهتر برسند. مطالعات قبلی بارها در مورد مزایای مواد عضوی برای خاک، از جمله توسعه خواص فیزیکی خاک و حاصلخیزی بیولوژیکی، گزارش داده اند (Sarjiyah and Handoko, 2022; Liu et al., 2018; Hernández et al., 2014).

2. پارامتر های حاصل

استعمال تنها کود یوریا و کود ترکیبی افزایش قابل ملاحظه‌ای در تعداد پلی در نبات و همچنان تعداد تخم در پلی نسبت به ترتمنت نشان می‌دهد که کود به آن علاوه نه شده است. خاصتاً در میان ترتمنت‌های آزمایشی، در ترتمنت T_1 (۱۱۰ کیلوگرام یوریا در فی هکتار) افزایش قابل ملاحظه‌ای در تعداد پلیِ هر نبات نشان می‌دهد که تعداد آن به 33.70 می‌رسند، به تعقیب آن ترتمنت T_2 و T_3 به تعداد 29.50 و 27.50 افزایش خوبی داشتند (جدول- ۲). تعداد تخم‌ها در پلی و همچنان وزن 100 دانه نیز در ترتمنت T_1 تفاوت قابل ملاحظه‌ای نظر به ترتمنت کنترول نشان داده‌اند که در ترتمنت T_1 به اندازه 3.0 تخم در پلی و 6.3 گرام وزنِ 100 دانه تخم نظر به ترتمنت کنترول تفاوت قابل ملاحظه‌ای نشان می‌دهد. در این مطالعه، طول پلی در ترتمنت T_2 به اندازه 4.1 سانتی‌متر نظر به ترتمنت کنترول تفاوت قابل ملاحظه‌ای داشت که به تعقیب آن ترتمنت T_1 به اندازه 4.0 سانتی‌متر نظر به سایر ترتمنت‌ها رقم بلندتری را نشان می‌دهد (جدول- ۳). نتایج مشابهی در مطالعه‌ای توسط نگیت و همکاران (۲۰۲۲) مشاهده شده است. در مورد اثرات کود یوریا که نشان داد بدون توجه به ژنوتیپ‌ها، استفاده از یوریا (۹۰ کیلوگرم نایتروجن در هکتار) بیشترین تعدادِ پلی در بوته (۳٤,۱۹) را به همراه داشت. آنها همچنین خاطرنشان کردند که استفاده از منابع مختلف نایتروجن در مقایسه با ترتمنت کنترول تأثیر قابل ملاحظه‌ای بر تعداد دانه در پلی و وزن ۱۰۰ دانه داشت.

(۱-جدول) : تاثیر کود عضوی و غیرعضوی بالای ارتفاع، تعداد برگ‌ها و تعداد شاخه‌های ساببن در 45 روز بعد از کشت

ترتمنت‌ها	ارتفاع نبات (cm)	تعداد برگ‌ها	تعداد شاخه‌ها
T_1 (۱۱۰ کیلو گرام یوریا)	23.5 [ab]	46.5 [a]	16.6 [a]
T_2 (٪ ۷۵ یوریا+ 5 تن کود گاوی در فی هکتار)	23.7 [a]	38.0 [b]	12.7 [ab]
T_3 (۵۰ ٪ یوریا+ ۵ تن کود گاوی در فی)	23.0 [ab]	34.7 [b]	9.7[b]
T_4 (۵ تن کود گاوی در فی هکتار)	22.1 [ab]	27.6 [b]	13.2 [ab]
T_5 (۱۰ تن کود گاوی در فی هکتار)	22.4 [ab]	33.7 [b]	12.5 [ab]
T_6 (بدون کود)	21.3 [b]	23.7 [c]	10.2 [ab]
P – value	*	***	*

Different letters in the same column represent results with statistical differences, according to Tukey's test at P < 0.05 significance level.

(۲-جدول): تأثیر کود عضوی و غیرعضوی بالای ارتفاع، تعداد برگ‌ها و تعداد شاخه‌های سایبن در 100 روز بعد از کشت

ترتمنت‌ها	ارتفاع نبات (cm)	تعداد برگ‌ها	تعداد شاخه‌ها
T_1 (۱۱۰ کیلو گرام یوریا)	39.0 a	93.0 a	35.0a
T_2 (٪ ۷۵ یوریا+ 5 تن کود گاوی در فی هکتار)	38.7 a	91.5a	33.7 ab
T_3 (۵۰ ٪ یوریا+ ۵ تن کود گاوی در فی هکتار)	35.7 ± 9.9 a	79.7 ab	25.7 c
T_4 (۵ تن کود گاوی در فی هکتار)	36.5 ± 3.3 a	71.7ab	26.7abc
T_5 (۱۰ تن کود گاوی در فی هکتار)	36.5 ± 7.8 a	81.0 ab	26.2bc
T_6 (بدون کود)	34.7 ± 5.4 a	63.5 b	23.2 c
P – value	Ns	**	***

Different letters in the same column represent results with statistical differences, according to Tukey's test at P <0.05 significance level.

با این حال، حاصل دانه در نبات در بین ترتمنت‌های مختلف بسیار متفاوت بود، از ۳،۳ گرام درنبات تا ۷،۵۳ گرام در نبات (جدول-۳) . ترتمنت‌های T_1 و T_2 به ترتیب با تولید ۷،۵۳ گرام در نبات و ٦،۷۷ گرام در نبات نسبت به سایر ترتمنت‌های مزرعه بیشترین عملکرد دانهٔ سایبین را داشتند، سومین عملکرد بالاتر از ترتمنتِ T_5 (۱۰تن کود گاوی در فی هکتار) بود که ۵،۷۳ گرام دانه در نبات تولید کرد. در یک آزمایش جداگانه، شاهین و همکاران آن (۲۰۱۷) با استفاده از کود یوریا به حداکثر عملکرد دانهٔ سایبین (۱۳۲۲،۷ کیلوگرام در فی هکتار) دست یافتند. در یک مطالعه دیگری توسط مر و سینگ (۲۰۱۲) نشان داده شده که ترکیبی از کود کیمیاوی و کود عضوی (RDF125% +FYM @5t/hr) باعث افزایش تعداد پلی در نبات (٦٤،۰۰)، تعداد دانه در پلی (۲،٦۳) و حاصل بیولوژیکی (۵٦۱۱،۸۱ کیلوگرام در فی هکتار) شد.

(۳-جدول): تاثیر کود عضوی و غیرعضوی بالای تعداد پلی در یک نبات، تعداد تخم در یک پلی، طول پلی، وزن ۱۰۰ دانه و حاصل نبات سایبین

ترتمنت‌ها	تعداد پلی در نبات	تعداد تخم در یک پلی	طول پلی(cm)	وزن ۱۰۰ دانه (گرام)	حاصل دانه (گرام/نبات)
T_1 (۱۱۰ کیلو گرام یوریا)	33.7^{a}	3.0^{a}	4.0^{ab}	6.3^{a}	7.53^{a}
T_2 (٪ ۷۵ یوریا+ 5 تن کود گاوی در فی هکتار)	29.0^{ab}	2.8^{ab}	4.1^{a}	6.0^{ab}	7.53^{b}
T_3 (۵۰ ٪ یوریا+ ۵ تن کود گاوی در فی هکتار)	27.5^{ab}	2.7^{ab}	3.6^{ab}	5.6^{ab}	5.83^{ab}
T_4 (۵ تن کود گاوی در فی هکتار)	27.5^{ab}	2.5^{ab}	3.3^{ab}	4.8^{b}	5.27^{ab}
T_5 (۱۰ تن کود گاوی در فی هکتار)	27.5^{ab}	2.7^{ab}	3.4^{ab}	5.3^{ab}	5.73^{ab}
T_6 (بدون کود)	20.6^{b}	2.3^{b}	2.7^{b}	3.4^{c}	3.30^{c}
P – value	**	*	*	***	*

Different letters in the same column represent results with statistical differences, according to Tukey's test at P <0.05 significance level.

در مطالعه‌ای که توسط سندراکیرانا و آرفین (۲۰۲۱) انجام شد، مشخص شد که ترکیب یوریا و کود عضوی تأثیر مثبتی بر عملکرد سایبین دارد .تحقیقات آنها نشان داد که استفاده از کمپوست ۱۰۰۰-۲۰۰۰ کیلوگرام در فی هکتار با ۵۰-۱۰۰ کیلوگرام در فی هکتار یوریا منجر به افزایش ۳۵،۱۲- ۳۷،۵٦ درصدی عملکردِ دانه نسبت به ترتمنت استاندارد شد. دلیل این افزایش ممکن است به دلیل دسترسی مداوم به مواد غذائی ضروری به ویژه نایتروجن برای گیاه سایبین در مراحل مختلف رشد در مزرعه باشد.

نتیجه گیری

مطالعه حاضر با هدف درک تأثیر مقادیر مختلف کود گاوی و کود یوریا (کاربردهای منفرد و ترکیبی یوریا و کود گاوی) بر پارامترهای رشد و عملکردِ دانهٔ سایبین انجام شد. نتایج نشان داد که کاربرد یکبارگی یوریا به میزان ۱۱۰ کیلوگرم در فی هکتار و مصرف ترکیبی یوریا و کود گاوی به میزان ۷۵ درصد یوریا با ۵ تن کود گاوی در فی هکتار به طور قابل توجهی باعث بهبود پارامترهای رشد و افزایش ویژگی‌های عملکرد نباتِ تحت آزمایش در مقایسه با ترتمنت کنترول شد. از جهت دیگر، نتایج استفادهٔ یکبارگی یوریا و مصرف ترکیبی یوریا و کود گاوی در مقادیر ذکر شده مشابه بود. بنابراین، استفادهٔ ترکیبی از کودهای عضوی و غیرعضوی به عنوان یک استراتیژی کود دهی برای افزایش کیفیت و کمیت محصول علاوه بر افزایش سلامت و حاصلخیزی خاک توصیه می شود. تحقیقات بیشتر برای درک اثرات مکانیکی کودهای عضوی بر محصولات مختلف تحت شرایط زراعتی-اقلیمی افغانستان توصیه می شوند.

منابع:

1- Ahmadi, J. (2021). Afghanistan Geography: Mountain regions and region-specific soil types. International Journal of Multidisciplinary Research and Growth Evaluation, 2 (3), 326-328. www.allmultidisciplinaryjournal.com

2- Albiach, R., Canet R., Pomares F., Ingelmo F. (2000). Microbial biomass content and enzymatic activities after the application of organic amendments to a horticultural soil. Bioresource technology, 75: 43-48.

3- Bender, R.R., Haegele, J.W., Below, F.E., 2015. Nutrient uptake, partitioning, and remobilization in modern soybean varieties. Agronomy Journal 107(2): 563-573.

4- Durai, S., R. and Gopalaswamy, N. (1991). Effect of plant geometry and levels of N and P on the productivity of soybean. Indian Journal of Agronomy, 36(4): 545548.

5- Habibi, S., Ayubi, A. ghani, Ohkama-Ohtsu, N., Sekimoto, H., &Yokoyama, T. (2017). Genetic Characterization of Soybean Rhizobia Isolated from Different Ecological Zones in North-Eastern Afghanistan. *Microbes and Environments, 32* (1), 71-79. https://doi.org/10.1264/jsme2.ME16119

6- Hashimi, R., Matsuura, E., & Komatsuzaki, M. (2020). Effects of Cultivating Rice and Wheat with and without Organic Fertilizer Application on Greenhouse Gas Emissions and Soil Quality in Khost, Afghanistan. *Sustainability*, *12*(16), 1-21. https://doi.org/10.3390/su12166508

7- Hernández, T., Chocano, C., Moreno, J.-L., & García, C. (2014). Towards more sustainable fertilization: Combined use of compost and inorganic fertilization for tomato cultivation. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, *196*,178–184.

8- Islam, M.S., Muhyidiyn, I., Islam, Md. R., Hasan, Md. K., Hafeez, A.G., Hosen, Md. M., Saneoka, H., Ueda, A., Liu, L., Naz, M., Barutçular, C., Lone, J., Raza, M.A., Chowdhury, M. K., Ayman El Sabagh, A.E., & Erman, M. (2022). Soybean and Sustainable Agriculture for Food Security. *Intech Open*. Soybean book, 284 pages. DOI: 10.5772/intechopen.104129.

9- Khaim, S., Chowdhury, M.A.H., & Saha, B.K. (2013). Organic and inorganic fertilization on the yield and quality of soybean. *Journal of Bangladesh Agriculture University* 11(1), 23-28.

10- Kuntyastuti, H., Lestari, S. A. D., Purwaningrahayu, R. D., Sutrisno, Mejaya, M. J., Dariah, A., Trisilawati, O., & Sudaryono, T. (2022). Effect of organic and inorganic fertilizers on soybean (*Glycine max* L.) grain yield in the dry land of Indonesia. *Applied Ecology and Environmental Research*, *20* (4), 3531-3549.

11- Leao, X., Rezaei Rashti, M., Dougall, A., Esfandbod, M., Van Zwieten, L., & Chen, C. (2018). Subsoil application of compost improved sugarcane yield through enhanced supply and cycling of soil labile organic carbon and nitrogen in acidic soil in tropical Australia. *Soil and Tillage Research*, *180*, 73–81. https://doi.org/10.1016/j.still.2018.02.013

12- Mere, V., & Sing, A.K. (2012). Effect of organic and inorganic fertilizers on yield of soybean. Book, *Lambert Academic Publishing*: www.researchgate.net/publication/280829958

13- Mon, E., Thet, L., Myint, T.Z., Kyi, M.M.K., 2017. Response of soybean (Glycine max L.) to Nitrogen fertilizer. Journal of Agriculture Research 4(2): 52-56

14- Mourtzinis, S., Kaur, G., Orlowski, J.M., Shapiro, C.A., Lee, C.D., Wortmann, C., Holshouser, D., Nafziger, E.D., Kandel, H., Niekamp, J., Ross, W.J., Lofton, J., Vonk, J., Roozeboom, K.L., Thelen, K.D., Lindsey, L.E., Staton, M., Naeve, S.L., Casteel, S.N., Wiebold, W.J., Conley, S.P., 2018. Soybean response to nitrogen application across the United States: A synthesis-analysis. Field Crops Research 215: 74-82.

15- Nget, R., Aguilar, E. A., Cruz, P. C. Sta., Reaño, C. E., Sanchez, P. B., Reyes, M. R., & Prasad, P. V. V. (2022). Responses of Soybean Genotypes to Different Nitrogen and Phosphorus Sources: Impacts on Yield Components, Seed Yield, and Seed Protein. *Plants*, *11*(3), 1-17. https://doi.org/10.3390/plants11030298

16- NEI, 2017. Soybean Production in Afghanistan. Nutrition & Education International. Available at [access date : 19.02.2021]: https://www.neifoundation.org/soybean-farming

17- Shaheen, A., Tariq, R., & Khaliq, A. (2017). Comparative and Interactive Effects of Organic and Inorganic Amendments on Soybean Growth, Yield, and Selected Soil Properties. *Asian Journal of Agriculture and Biology*, *5*(2), 60-69. https://www.asianjab.com/wp-content/uploads/2017/06/4-MS-AJAB-02-2017-Final.pdf

18- Pagano, M. C., & Miransari, M. (2016). The importance of soybean production worldwide. In book: *In Abiotic and Biotic Stresses in Soybean Production* (pp. 1–26). Doi.org/10.1016/B978-0-12-801536-0.00001-3

19- Sandrakirana, & R., Arifin, Z. (2021). Effect of organic and chemical fertilizers on the growth and production of soybean (*Glycine max*) in dry land. *Revista Facultad Nacional de Agronomía Medellín*, *74*(3), 9643-9653. https://doi.org/10.15446/rfnam.v74n3.90967

20- Sarjiyah, Handoko, N. A. (2022). The Balance Composition of Urea and Sugar Palm Bagasse Compost and Its Effects on Growth and Yield of Soybean (*Glycine Max* L.). IOP Conference Series: *Earth and Environmental Science*, *985*(1), 1-8. https://doi.org/10.1088/1755-1315/985/1/012059

21- Sarwar, G. (2005). Use of compost for crop production in Pakistan. Okologie and Umweltsicherung, 2005. Universitat Kassel, Fachgebiet Land Schaftsokologie and Naturschutz, Witzenhausen, Germany.

22- Semba, R. D., Ramsing, R., Rahman, N., Kraemer, K., & Bloem, M. W. (2021). Legumes as a sustainable source of protein in human diets. *Global Food Security*, 28, 1-19. https://doi.org/10.1016/j.gfs.2021.100520

23- Tavva, S., Singh, M., Rizvi, J., Saharawat, Y. S., Swain, N., & Shams, K. (2019). Potential for introducing improved production practices in food legumes with increased food security in Afghanistan. *Scientia Agricola*, *76*(1), 41-46. https://doi.org/10.1590/1678-992x-2017-0127

24- Yagoub, S. O., Ahmed, W. M. A., & Mariod, A. A. (2012). Effect of Urea, NPK, and Compost on Growth and Yield of Soybean (*Glycine max L.*), in Semi-Arid Region of Sudan. *ISRN Agronomy 2012*, 1–6. https://doi.org/10.5402/2012/678124

25- Youn, J.T., Van, K., Lee, J.E., Kim, S.K., Song, J., Kim, W.H., Lee, S.H., 2009. Effect of N fertilizer top-dressing on N accumulation and N2 fixation of supernodulating soybean mutant. Journal of Crop Science and Biotechnology 12(3): 153-159.

26- Zia, M.S., Baig, M.B. and Tahir, M.B. 1998. Soil environment issues and their impact on agricultural productivity of high potential areas of Pakistan. Science Vision, 4: 56-61

د میدان وردگ ولایت تر اقلیمي شرایطو لاندې د رومي بانجانو په وده او حاصل باندې د چرگانو سرې د بېلابېلو اندازو اغېزې

۱- پوهنیار زاهد الله زاهد [۱]، ۲- پوهنیار حکمت*الله حکمت[۱]، ۳- پوهنیار اجمل حبیبي[۱]

۱- هارټیکلچر دیپارټمنت ، کرنې پوهنځی، وردگ د لوړو زده کړو مؤسسه ، میدان وردگ، افغانستان

لنډیز

دا علمي ساحوي څېړنه د ۱۴۰۲ ه ل کال په جریان کې د وردگ د لوړو زده کړو مؤسسې د کرنې پوهنځي په څېړنیز فارم کې ترسره شوې ده، ترڅو د عضوي (چرگانو) سرې د بېلابېلو اندازو اغېزې د رومي بانجانو په وده او حاصل باندې مطالعه کړي. څېړنه په بشپړ تصادفي بلاک ډیزاین (RCBD) کې د څلورو ترټمنټونو په لرلو سره، لکه: T_1 (کنټرول یا د چرگانو له سرې پرته)، T_2 (۵ ټنه د چرگانو سره)، T_3 (۷,۵ ټنه د چرگانو سره) او T_4 (۷,۵ ټنه د چرگانو سره) او دریو (۳) تکرارونو کې ترسره شوې ده. د ودې او حاصل اړوند د بېلابېلو پارامترونو له مشاهدو ارقام راټول او ثبت شول. لاسته راغلي ارقام په منظمه توگه تحلیل او تجزیه شوي دي. د چرگانو سرې د بېلابېلو ترټمنټونو په منځ کې له T_4 ترټمنټ (۷,۵ ټنه د چرگانو سره) څخه د نبات تر ټولو زیات لوړوالی ۷۳,۳۴۳ سانتي متره، د ښاخونو ډېر شمېر ۱۰,۸۹۰ دانې، په نبات کې د پاڼو زیات شمېر ۷۶,۷۹۰، د پاڼې تر ټولو ډېر قطر ۱۳,۸۱۰ سانتي متره، د پاڼې زیات اوږدوالی ۱۹,۸۶۳ سانتي متره، په کلستر کې د گلانو زیات شمېر ۱۳,۷۹۰، په کلستر کې د مېوې زیات شمېر ۱۰,۴۹۷ دانې، په نبات کې د مېوې زیات شمېر ۷۴,۰۸۳ دانې، د مېوې تر ټولو ډېر اوږدوالی ۴,۷۶۷ سانتي متره، د مېوې تر ټولو زیات قطر ۶,۳۸۷ سانتي متره، تر ټولو زیات حاصل في نبات ۳,۸۸۵ کیلوگرامه، تر ټولو زیات حاصل فی پلاټ ۶۱,۸۸۷ کیلوگرامه، تر ټولو زیات حاصل في هکتار ۶۴,۵۲۷ ټنه ترلاسه شوی دی. د دې څېړنې له پایلو څخه څرگنده شوه چې په T_4 ترټمنټ کې د سرې یادې اندازې د پام وړ اغېزې لرلې، له بلې خوا په لومړي ترټمنټ کې چې هېڅ ډول سره په کې نه ده کارول شوې، د نورو په پرتله یې تر ټولو ټیټ حاصل ورکړی دی.

کلیدي کلمې: رومي بانجان، وده، حاصل، د چرگانو سره

* Email: zazahedullah@gmail.com

Impact of different Level of poultry manure on the growth and yield of tomato under the climatic conditions of Maidan Wardak province.

1- Zahedullah Zahed*[1], 2- Hikmatullah Hikmat[1], 3- Ajmal Habibi[1]

1- Horticulture Department, Agriculture Faculty, Wardak Institute of Higher Education, Maidan Wardak, Afghanistan

Abstract

A field experiment was conducted during 2022-2023 at experimental Farm of Agriculture Faculty, Wardak Institute of Higher Education to study the Effect of different level of Poultry manure on growth and yield of tomato var. Beef Stalk. The study was conducted in randomized complete block design (RCBD) with four Treatments such as T_1 (control or without Poultry manure), T_2 (5 ton/ha Poultry manure) ، T_3 (7.5 ton/ha Poultry Manure) ، and T_4 (7.5 ton/ha Poultry manure) with 3 replications. Data were collected and recorded from various growth and yield parameters and analyzed by Statistical Analysis System (SASS). Among all treatment (T_4) 10 tone poultry manure per hectare recorded maximum plant height (73.343 cm), number of shoot per plant (10.890), number of leaves per plant (76.790), leaf diameter (13.810), leaf length (19.863 cm), Number of flower per cluster (13.790), number of fruit per cluster (10.497), number of fruit per plant (74.083), fruit length (4.767cm), fruit diameter (6.387 cm), yield per plant (3.885 kg), yield per plot (61.878 kg) and Total yield 64.527 ton.ha-1) were recorded in T_4 (7.5 ton/ha Poultry manure) respectively. It can be concluded that among all treatments, T_4 10 tone poultry manure per hectare had the most significant effect on growth and yield parameters, on the other hand lowest growth and yield parameter were recorded in T_1 (control or without Poultry manure) compared to the others.

Keywords: tomato, growth, yield and poultry manure

* Email: zazahedullah@gmail.com

سریزه

رومي بانجان (Lycopersecon esculentum L) چې په سولاناسيا (Solanaceae) کورنۍ پورې اړه لري يو له مهمو ارزښت لرونکو هارټيکلچري نباتاتو څخه دی. رومي بانجان نه يوازې اقتصادي ارزښت لري بلکې د ښو غذائي ارزښت لرونکو نباتاتو له ډلې څخه هم شمېر کېږي. رومي بانجان د انسانانو په غذائي رژيم کې حياتي رول لري او د ويټامينونو او منرالونو ښه سرچينه ګڼل کيږي (Bhowmik *et al.,* 2012). رومي بانجان هم په تازه او هم په پروسس شوې بڼه استعماليږي. په نړۍ کې تقريباً ۸۰ سلنه توليد شوي رومي بانجان د کيچپ، جوس، قطي، روب او سوپ په بڼه کارول کيږي (Viskelis *et al.,* 2015). رومي بانجان ډېر خوندور، په رنګ سور او ميوه يې د خوړلو وړ ده، په خپل ترکيب کې په ډېره اندازه لوړ ارزښت لرونکي مواد لري (Singh *et al.,* 2014). د رومي بانجان په ترکيب کې يو له مهمو کيمياوي موادو څخه لايکوپين تر ټولو مهم انتي اکسيدانت دی چې د پروستات، سرطاني ناروغيو او د زړه د ناروغيو خطر کموي (Kalbani *et al.,* 2016). رومي بانجان ثانوي ميټابوليټونه (Metabolites) چې د انسان د روغتيا لپاره ډېر مهم دي، لکه فوليټ، پوټاشيم، ويټامين A، B، E، امينو اسيدونه، کاربوهايدريټونه لري (Vallejo *et al.,* 2002). رومي بانجان د خپل مطلوب توليد لپاره په يوه هکتار ساحه کې (۱۲۰- ۱۵۰ کيلو ګرامه نايتروجن، ۶۰-۸۰ کيلو ګرامه P_2O_5 او ۱۸۰ کيلو ګرام K_2O) کيمياوي سرې ته اړتيا لري، د دې غذايي مواد تطبيق د کيمياوي سرې له لارې ډېره ښه نه بريښي ځکه له يوې خوا لوړ قيمت لري له بلې خوا د ژوند چاپېريال لپاره دوستانه نه دي او په جدي توګه خطر وړاندې کوي. د کيمياوي سرې استعمال په کيمياوي ډول د ژوند چاپيريال ته د زغملو وړ نه دي او همدارنګه ورځ تر بلې د نبات په حاصل کې کموالي راولي.عضوي مواد لکه د چرګانو سرې د حاصلاتو او خاوري ځانګړتياوو ته وده ورکوي.

همدارنګه د دوامداره توليد لپاره د خاورې فزيکي، کيمياوی او بيولوژيکی ځانګړتياوي اصلاح کوي. د ټولو حيواني سرو په پرتله د چرګانو سره تر ټولو ښه بريښي ځکه چې د نبات د اړتيا وړ ټول اړين مغذي مواد لکه فاسفورس، نايتروجن، پوټاشيم، جست، اوسپنه، کلورين، کلسيم، مګنيزيم، بوران، مس، موليبډينم او سلفر لري چې د روميانو توليد لپاره تر ټولو مناسب عضوي سرې جوړوي. له همدې امله په دوامداره توګه د بوټي د تغذيې لپاره نورې غذائي سرچينې لکه عضوي سرې په ځانګړې توګه د چرګانو سرې، د خوندي روميانو د توليد په موخه کارول؛ په خاوره کې د لومړنيو زيات مصرفه (Macronutrient) او کم مصرفه (Micronutrient) عناصرو په برابرلو سربېره د خاورې جوړښت ښه کوي او په دوامداره توګه پرته له کوم زيان څخه غوره، خوندي، مغذي او په ارزانه بيه د سبزيجاتو د توليد سبب کيږي (Barber and Barber 2002). د عضوي سرې استعمال په دوامدار توګه کولی شي چې د نبات لپاره ټول غذائي مواد پوره کړي او د زيات حاصل سبب وګرځي (Kunr *et al.,* 2002). عضوي سرې د رومي بانجانو د حاصلاتو په توليد کې د زياتوالي سبب کيږي (Malundo 1995). اوسمهال په افغانستان کې د رومي بانجانو حاصل د يو شمېر لاملونو له مخې کم شوی دی، لکه: د رومي بانجانو د زيات حاصل لپاره د مناسبې اندازې عضوي سرې په اړه د استعمال په اړه د بزګرانو نه پوهېدل، د عضوي سرې (چرګانو سرې) د تعادل په اړه د بزګرانو ناخبري، په خاوره کې د غذائي عناصرو د کمښت په اړه د پوهې نه شتون. د دې

ښېړنې په پایله کې به د عضوي سرې (چرګانو سرې) د بېلابېلو اندازو اغېزې د رومي بانجانو په وده او حاصل باندې د میدان وردګ ولایت تر اقلیمي شرایطو لاندې مطالعه او پورته ذکر شوې ستونزې چې بزګران ورسره لاس او ګریوان دي حل شي. د دې ښېړنې اساسي موخه د عضوي سرو (چرګانو سرې) د مناسبو اندازو معلومول دي، تر څو د رومي بانجانو د زیاتې ودې او حاصل ترلاسه کولو لامل شي. په دې توګه به د عضوي سرو (چرګانو سرو) له زیاتې اندازې، نامناسب ډول او طریقې څخه مخنیوی وشي، کروندګر به د لږ لګښت په نتیجه کې ډېر حاصل ترلاسه کړي.

د ښېړنې ارزښت

د عضوي سرې (چرګانو سرې) د مناسبو اندازو استعمال د رومي بانجانو د ښې ودې او حاصل لپاره لومړنی او مهم دلیل دی چې د رومي بانجان په وده او حاصل باندې خورا اغېزمن رول لري، په رومي بانجانو باندې د نوموړو سرو د نامناسبو اندازو استعمال په نبات کې د فزیولوژیکي (Physiological) او بایوکیمیاوي (Biochemical) بدلونونو سبب کیږي، کوم چې د رومي بانجانو وده او پراختیا اغېزمنوي او دا ډول بدلونونه کېدای شي په حاصلاتو کې سخت کمښت رامنځته کړي. دا چې د رومي بانجانو وده او حاصل خورا ډېر مهم دی، خو کروندګرو ته د دغه نبات د ښې ودې او حاصل لپاره د عضوي سرې (چرګانو سرې) د مناسبو انداز و استعمال نه دی معلوم، ښایي د همدې نامناسبو اندازو، غیر معیاري طریقو او زیاتو عضوي (چرګانو) سرو د استعمال له امله وي چې په دې وروستیو کلونو کې په میدان وردګ ولایت کې د رومي بانجانو وده او حاصل په منفي ډول اغېزمن شوی دی، نو د دې علمي ښېړنې ارزښت په دې کې دی چې د رومي بانجانو په وده او حاصل باندې د عضوي سرو اغېزې راښيي. د دې ښېړنې په پایله کې به د رومي بانجانو پر وده او حاصل باندې د عضوي سرې مناسبه اندازه تشخیص او د تعمیم په موخه به له استادانو، ښېونکو،کروندګرو، محصلینو او د مسلک مینوالو ته معرفي شي او کروندګر به یې د لوړو حاصلاتو اخیستو په موخه په ساحه کې عملي کړي، په دې توګه به د کروندګرو اقتصادي وضعیت ښه او ملي اقتصاد به هم وده وکړي.

د ښېړنې توکي او کړنلاره

دغه علمي ښېړنه په ۱۴۰۲ کال کې، د رومي بانجانو په کرنیز موسم کې د «په میدان وردګ ولایت کې د رومي بانجانو په وده او حاصل باندې د عضوي سرو (چرګانو سرو) اغېزې» تر سرلیک لاندې ترسره شوه، هغه فعالیتونه چې د دې علمي ښېړنې په اوږدو کې ترسره شوي او هغه مواد چې په دې ښېړنه کې ترې ګټه اخیستل شوي، په لاندې توګه له بشپړ تفصیل سره وړاندې کیږي:

د ښېړنې ځای

دا علمي ښېړنه په میدان وردګ ولایت کې، د وردګ د لوړو زده کړو مؤسسې اړوند د کرنې پوهنځي په ښېړنېز فارم کې د رومي بانجانو په وده او حاصل باندې د عضوي سرو (چرګانو سرو) د بېلابېلو اندازو د اغېزو معلومولو په موخه تر سره شوې ده.

په ښېړنه کې په کار اچول شي مواد

ددې ښېړنې د سرته رسېدو په موخه د رومي بانجانو له یوې ځانګړې ورایټۍ (Beef Staak) او عضوي سرې (چرګانو سرې) له بېلابېلو اندازو څخه کاراخیستل شوی دی.

د کارول شوو ترتمنتونو جزئیات

T_1 = د چرګانو له سرې پرته (کنترول)

T_2 = په یوه هکتار ځمکه کې (۵ ټنه د چرګانو سره)

T_3 = په یوه هکتار ځمکه کې (۷,۵ ټنه د چرګانو سره)

T_4 = په یوه هکتار ځمکه کې (۱۰ ټنه د چرګانو سره)

د ډېټا تحلیل

د ډېټا د ورینس تحلیل او د ترتمنتونو د اوسطونو ترمنځ د ملاحظې وړ توپیر معلومول د (Statistical Tools for Agriculture Research/ STAR) سافټویر په مرسته چې د احتمال کچه یې ۵ سلنه وه ترسره شو.

د ودې پارامترونه

د رومي بانجان په لوړوالي (سانتي متر)، د ښاخونو په شمېر او د پاڼو په شمېر باندې د عضوي سرې (چرګانو سرې) د بېلابېلو اندازو اغیزې

د احصائیوي تحلیل او تجزیې څخه څرګندیږي چې د چرګانو سرې د بېلابېلو اندازو استعمال د رومي بانجانو د نبات په لوړوالي، د ښاخونو په شمېر او پاڼو په شمېر باندې د پام وړ اغیزې کړې دي. په T_4 ترتمنت (۱۰ ټنه د چرګانو سره پر هکتار) د نبات اعظمي لوړوالی ۷۳,۳۴۳ سانتي متره، د نبات د ښاخونو ډېر شمېر ۱۰,۸۹۰ دانې او د نبات د پاڼو ډېر شمېر ۷۶,۷۹۰ ثبت شوی دی. دغه راز په T_1 ترتمنت (د چرګانو له سرې پرته) کې د نبات تر ټولو ټیټ لوړوالی ۵۸,۴۱۳ سانتي متره، د نبات تر ټولو لږ شمېر ښاخونه ۶,۹۹۷ او د نبات تر ټولو لږ شمېر پاڼې ۵۹,۰۹۰ ثبت شوې دي (۱- جدول).

(۱ - جدول): د رومي بانجان په لوړوالي (cm)، د ښاخونو او پاڼو په شمېر د فاسفورس د بېلابېلو اندازو د اغېزې

ترتمنټ	اوسط		
	د نبات لوړوالي (سانتي متر)	په نبات کې د ښاخونو شمېر	په نبات کې د پاڼو شمېر
(control) =T_1	58.413c	6.997b	59.090b
(5 t/ha poultry manure) =T2	62.450b	7.957b	63.417b
(7.5 t/ha poultry manure)= T_3	70.203a	9.957a	74.247a
(10 t/ha poultry manure) = T_4	73.343a	10.890a	76.790a
C.V.(%)	**3.512**	**6.180**	**7.678**
LSD (0.05)	**3.834**	**1.105**	**10.490**

Means with the same letter are not significantly different.

د رومي بانجان د پاڼو قطر او د پاڼو په اوږدوالي باندې د عضوي سرې د بېلابېلو اندازو اغېزې

د څېړنې له موندنو څرګندیږي چې د چرګانو سرې د بېلابېلو اندازو استعمال د رومي بانجان د پاڼو په قطر او اوږدوالي باندې د پام وړ اغیزې کړې دي. په T_4 ترتمنت (۱۰ ټنه د چرګانو سره پر هکتار) کې د نبات د پاڼو اعظمي قطر ۱۳,۸۱۰ سانتي متره او د پاڼو اعظمي اوږدوالی ۱۹,۸۶۳ سانتي متره ثبت شوی دی، خو په T_1 ترتمنت (له سرې پرته) کې د پاڼو تر ټولو ټیټ قطر ۱۰,۲۶۳ سانتي متره او د پاڼو تر ټولو لږ اوږدوالی ۱۵,۵۹۰ سانتي متره ثبت شوی دی. (۲- جدول).

(۲ - جدول): د رومي بانجان د پاڼو په قطر (سانتي متر) او اوږدوالي (سانتي متر) باندې د عضوي سرې د بېلابېلو اندازو اغېزې

ترټمنټ	اوسط	
	د پاڼو قطر (سانتي متر)	**د پاڼو اوږدوالی (سانتي متر)**
(control) = T_1	10.263b	15.590b
(5 t/ha poultry manure) =T_2	12.743b	17.043b
(7.5 t/ha poultry manure)= T_3	13.053a	18.887a
(10 t/ha poultry manure) = T_4	13.810a	19.863a
C.V.(%)	**4.401**	**4.997**
LSD (0.05)	**1.272**	**1.782**

Means with the same letter are not significantly different.

د رومـي بانجـان پـه کلسټر کې د ګلانـو شـمېر، پـه کلسـټر کې د مېـوو شـمېر او پـه نبـات کې د مېوو په شمېر باندې د عضوي سرې (چرګانو سري) د بېلابېلو اندازو اغېز

د احصـائيوي تحليـل او تجزيـې خخـه څرګنـديږي چـې د چرګـانو سرې د بېلابېلـو انـدازو اسـتعمال د رومي بانجان په کلسټر کې د ګلانـو پـه شـمېر، پـه کلسـټر کې د مېـوو پـه شـمېر او پـه نبـات کې د مېـوو پـه شـمېر بانـدې د پـام وړ اغېـزې کـړې دي. پـه T_4 ترټمنـت (۱۰ ټنـه د چرګـانو سره پـر هکتـار) کـې د رومـي بانجـان پـه کلسـټر کـې د ګلانـو اعظمـي شـمېر ۱۳،۷۹۰ دانـې، پـه کلسـټر کـې د مېـوو اعظمـي شـمېر ۱۰،۴۹۷ دانـې، او پـه نبـات کـې د مېـوو اعظمـي شـمېر ۷۴،۰۸۳ دانـې ثبـت شـوی دی. دغـه راز پـه T_1 ترټمنـت (لـه سرې پرتـه) کـې د کلسـټر پـه کچـه د ګلانـو ټيـټ شـمېر ۱۰،۰۴۰ دانـې، پـه کلسـټر کې د مېـوو تـر ټولـو کـم شـمېر ۵،۹۱۳ دانـې او پـه نبات کـې د مېـوو تـر ټولـو کـم شـمېر ۵۱،۳۳۳ دانې ثبت شوی دی. (۳- جدول)

(۳ - جدول): د رومي بانجـان پـه کلسـټر کې د ګلانـو پـه شـمېر، پـه کلسـټر کې د مېـوو پـه شـمېر او پـه نبـات کې د مېـوو پـه شمېر باندې د عضوي سرې(چرګانو سرې) د بېلابېلو اندازو اغېزې

ترټمنت	اوسط		
	په کلسټر کې د ګلانو شمېر	**په کلسټر کې د مېوو شمېر**	**په نبات کې د مېوو شمېر**
(control) = T_1	10.040b	5.913c	51.333c
(5 t/ha poultry manure) =T_2	11.960ab	8.180b	63.760b
(7.5 t/ha poultry manure)= T_3	12.997a	9.497ab	70.583a
(10 t/ha poultry manure) = T_4	13.790a	10.497a	74.083a
C.V.(%)	**10.372**	**9.215**	**4.045**
LSD (0.05)	**2.727**	**1.569**	**5.249**

Means with the same letter are not significantly different.

د رومي بانجانو د ميوې په اوږدوالي (سانتي متر) او قطر (سانتي متر) باندې د عضوي (چرګانو) سرې د بېلابېلو اندازو اغيزې

د چرګـانو سرې د بېلابېلـو انـدازو اسـتعمال د رومـي بانجـان د مېـوې پـه اوږدوالي (سـانتي مـتر) او قطـر (سـانتي مـتر) بانـدې د پـام وړ اغيـزې کـړې دي. پـه T_4 ترټمنـت (۱۰ ټنـه د چرګـانو سره پـر هکتـار) کـې د نبـات د ميـوې اعظمـي اوږدوالـی ۴،۷۶۷ سـانتي مـتره او د ميـوې اعظمـي قطـر ۶،۳۸۷ سـانتي

متره ثبت شوی دی. دغه راز په T_1 ترتمنت (له سرې پرته) کې د مېوې تر ټولو لېږ اوږدوالی ۳،٦٨٦ سانتي متره، او د مېوې تر ټولو ټيټ قطر ۴،۷۰۷ سانتي متره ثبت شوی دی. (۴- جدول)

(۴ - جدول): د رومي بانجانو په اوږدوالي (سانتي متر) او قطر (سانتي متر) د عضوي سرې د بېلابېلو اندازو اغېزې

د میوې قطر (سانتي متر)	د مېوې اوږدوالی (سانتي متر)	ترتمنټ
اوسط		
4.707b	3.686b	(control) = T_1
5.907a	4.163a	(5 t/ha poultry manure) =T_2
6.130a	4.717a	(7.5 t/ha poultry manure)= T_3
6.387a	4.767a	(10 t/ha poultry manure) = T_4
5.055	**10.561**	**C.V.(%)**
0.550	**5.60**	**LSD (0.05)**

Means with the same letter are not significantly different.

د حاصل پارامترونه

د رومي بانجانو حاصل په هر نبات (کيلو گرام)، هر پلاټ (کيلو گرام) او هر هکتار (په ټن) کې د عضوي سرې (چرگانو سرې) د بېلابېلو اندازو اغېزې

د احصائيوي تحليل او تجزيې خخه څرگنديږي چې د چرگانو سرې د بېلابېلو اندازو استعمال د رومي بانجانو د مېوو په حاصل په هر بوټي (کيلو گرام)، هر پلاټ (کيلو گرام) او هر هکتار (په ټن) باندې د پام وړ اغېزې کړې دي. په T_4 ترتمنت (۱۰ ټنه د چرگانو سره) کې د رومي بانجانو په هر نبات کې تر ټولو زيات حاصل ۳،۸۸۵ کيلو گرامه، په هر پلاټ کې تر ټولو زيات حاصل ٦١،٨٨٧ کيلو گرامه او په هر هکتار کې تر ټولو زيات حاصل ٦۴،۵۲۷ ټنه ترلاسه شوی دی. دغه راز په T_1 ترتمنت (د چرگانو له سرې پرته) کې د نبات تر ټولو کم حاصل ۱،۷۲۵ کيلو گرامه، د پلاټ تر ټولو کم حاصل ۳۳،٦١٠ کيلو گرامه او په هکتار کې تر ټولو کم حاصل ۳۵،۰۱۰ ټنه ترلاسه شوی دی. (۵- جدول).

(۵ - جدول): د رومي بانجانو پر حاصل په هر نبات (کيلو گرام)، هر پلاټ (کيلو گرام) او هر هکتار (په ټن) کې د عضوي سرې د بېلابېلو اندازو اغېزې

حاصل په هکتار (ټن)	حاصل په پلاټ (کيلو گرام)	حاصل په نبات (کيلو گرام)	ترتمنت
اوسط			
35.010d	33.610c	1.725d	(control) = T_1
37.447c	36.033c	2.230c	(5 t/ha poultry manure) =T_2
47.169b	45.343b	2.854b	(7.5 t/ha poultry manure)= T_3
64.527a	61.887a	3.885a	(10 t/ha poultry manure) = T_4
1.464	**2.362**	**۳،۵۲۷**	**C.V.(%)**
0.852	**2.831**	**1.188**	**LSD (0.05)**

Means with the same letter are not significantly different.

مناقشه

د څېړنـې لـه مونـدنو څخـه پـه څرګنـد ډول معلومـه شـوه چې عضـوي سره (د چرګـانو سره) د رومـي بانجـان د نبـات پـر وده او حاصـل بانـدې د پـام وړ او ښـې اغېـزې درلـودې چې پـه مناقشـه کې بـه پـه بشپړ ډول واضح شي.

د ودې پارامترونه

د رومـي بانجـان پـه لـوړوالي (سـانتي مـتر)، د ښـاخونو او پـاڼو پـه شـمېر بانـدې د عضـوي سرې (د چرګانو سرې) د بېلابېلو اندازو اغېزې

د څېړنـې لـه پـايلو څخـه داسـې څرګنـده شـوه چې د عضـوي سرې (د چرګـانو سرې) اسـتعمال د رومـي بانجـان پـه لـوړوالي، د ښـاخونو او پـاڼو پـه شـمېر بانـدې چې پـه (۱- جـدول) کې يـې معلومـات وړانـدې شـوي دي، د پـام وړ اغيـزې درلـودې او د رومـي بانجـان د نبـات تـر ټولـو اعظمـي لـوړوالی، د ښاخونو تـر ټولـو زيـات شـمېر او د پـاڼو تـر ټولـو زيـات شـمېر پـه هغـه پـلاټ کې ثبـت شـوی دی چې پـه هکتـار کـې تـر ټولـو زياتـه عضـوي سره (۱۰ ټنـه د چرګـانو سره) پـه کـې اسـتعمال شـوې ده، پـه داسې حـال کې چې د نبـات تـر ټولـو ټيـټ لـوړوالي، د ښـاخونو تـر ټولـو کـم شـمېر او د پـاڼو تـر ټولـو کـم شـمېر پـه کنټـرول پټـي کـې ترلاسـه شـو، ځکـه چې يـاد پټـي تـه عضـوي (چرګـانو) سره نـه ده ورکـړل شـوې. د عضـوي سرې د اغېـزمن تـوب لامـل ښـايي دا وي، چې پـه لـوړه انـدازه د نـايتروجن درلـودونکې ده، نـايتروجن د نبـات فزيولـوژيکې فعاليتونـه چټکـوي او د دې فعاليـت پـه پايلـه کـې پـه نبـات کـې اعظمـي وده رامنځتـه کېـږي. دغـه راز د فزيولـوژيکې فعاليـت پـه ښـه کېـدو سره تـر مسـاعد شرايطـو لانـدې پـه نبـات کـې غـذائي مـوادو پـه ښـه توګـه جـذبيږي، د حجـرو تکثيـر او اوږدېـدل (cell elongation) پراختيا مومي او په پايله کې د نبات د لوړوالي سبب کيږي.

دا پايلـه د بوميـک (Bhowmik *et al.,* 2012)او انـانميس (Anonymous ,2013) د څېړنـو لـه پـايلو سره مطابقـت لـري، پـه دغـه څېړنـه کـې راپـور ورکـړل شـوی، چې د چرګـانو سره کـولای شي، بـوټي د دې وړ وګرځـوي چې ټـول ضروري غـذائي عنـاصر لـه خـاورې څخـه پـه ښـه توګـه جـذب کړي او ټـولې فزيـالوژيکي دنـدې پـه نبـات کـې پـه ښـه ډول تـر سره کړي چې پـه پايلـه کـې د بـوټي د لوړوالي سبب کيږي.

همدارنګـه د ښـاخونو او پـاڼو پـه شـمېر کـې زيـاتوالی ممکـن د چرګـانو د سرې هغـه لـوړ ظرفيـت تـه منسوب شي چې پـه خـاوره کې پـه زياتـه انـدازه عضـوي مـوادو عـلاوه کـوي او د يـادو عضـوي مـوادو پـه تـرخ کـې نبـات تـه پـه خـاوره کـې د اړتيـا وړ غـذائي مـواد اضـافه او د اسـتعمال وړ ښـه ځانتـه غـوره کـوي. پـه دې توګـه پـه نبـات کـې د حجـرو د تکثيـر او اوږدوالي لپـاره وړ شرايـط برابـروي. د دې څېړنـې پـايلې د الـيس (Allias *et al.,* 2003)، اوکـولي او نويـک (Okoli and Nweke, 2015) لـه مونـدنو سره مطابقـت لـري او داسـې راپـور يـې ورکـړی، چـې د چرګـانو سرې پـه اسـتعمال سره د حجرو تکثير او اوږدوالي ته ښه شرايط برابريږي چې د پاڼو او ښاخونو په شمېر کې زياتوالی راولي.

د رومي بانجان د پاڼې په قطر او اوږدوالي (سانتي متر) باندې د عضوي سرې اغېزې

د عضــوي سرې (چرګـــــانو سرو) اسـتعمال د رومـي بانجـان د پـاڼې پـه قطـر او اوږدوالـــي چـې پـه (۲-جـدول) کـې يـې معلومـات وړانـدې شـوي دي، د کتنـې وړ اغيـزې درلـودې او د پـاڼې تـر ټولـو

اعظمي قطر او اوږدوالی په هغه پلاټ کې ثبت شوی دی چې په هکتار کې تر ټولو زيات يعنې ۱۰ ټنه د چرګانو سره په کې استعمال شوې ده، په داسې حال کې چې د شاخونو او پاڼو تر ټولو کم شمېر په کنټرول پټي کې چې عضوي (چرګانو) سره نه ده په کې استعمال شوې، لاسته راغلی دی. علت يې شايي دا وي چې د نبات په داخل کې فزيولوژيکي بدلونونه رامنځته شي، د دې بدلونونو په پايله کې بوټي په ښه توګه د اړتيا وړ غذائي مواد جذبولی شي. همدارنګه د چرګانو سرې په استعمال سره ممکن مايکروارګانيزمونه (Microorganisms) په لوړه کچه د عضوي موادو له تجزيه کولو څخه وروسته په کافي اندازه غذائي مواد چمتو کړي او د خاورې کيمياوي، فزيکي او بيولوژيکي شرايط، د نبات د فزيولوژيکي فعاليت لپاره مساعد کړي. د دې څېړنې پايلې د عثمان (Usman, 2015)، اډکيا او اګبيد (Adekiya and Agbede, 2010) له پايلو سره مطابقت لري چې د رومي بانجانو په اړه يې څېړنې ترسره کړې دي.

د رومي بانجان په کلستر کې د ګلانو شمېر، په کلستر کې د مېوو شمېر او په نبات کې د مېوو په شمېر باندې د عضوي سرې اغېزې

د عضوي سرې (چرګانو سرو) د بېلابېلو اندازو د استعمال په صورت کې د رومي بانجان په کلستر کې د ګلانو شمېر، په کلستر کې د مېوو شمېر او په نبات کې د مېوو شمېر په (۳- جدول) کې وړاندې شوی دی چې د پام وړ اغيزې يې د مشاهدې وړ وې، په دې توګه په کلستر کې د ګلانو تر ټولو زيات شمېر، په کلستر کې د مېوو تر ټولو زيات شمېر او په نبات کې د مېوو زيات شمېر په هغه پلاټ کې ثبت شوی دی چې په هکتار کې تر ټولو زيات يعني ۱۰ ټنه د چرګانو سره په کې استعمال شوې ده، په داسې حال کې چې په کلستر کې د ګلانو تر ټولو کم شمېر، په کلستر کې د مېوو تر ټولو ټيټ شمېر او په نبات کې د مېوو تر ټولو کم شمېر په کنټرول پټي کې چې عضوي (چرګانو) سره په کې نه ده استعمال شوې، تر لاسه شوی دی. علت يې ممکن دا وي چې د عضوي سرې بېلابېل ترکيبونه په ځانګړي توګه د چرګانو سرې د اندازو په عملي کولو سره د غذائي موادو لکه د NPK، د کم مصرفه عناصرو په تهيه او برابرولو کې خورا مهم رول ولوبوي. پر دې سربېره د نبات د ودې لپاره په خاوره کې ګټور ميکروبونو لکه د نايتروجن نصبونکی (N-fixing) بکترياوو او مايکورايزايي (Mycorrhizal) فنګسونو وده هڅوي. عضوي سرې په خاوره کې له منرالونو څخه تېرېږي او د نورو سرچينو په پرتله په کافي اندازه زيات مصرفه او کم مصرفه غذائي عناصر بېرته راستانه کوي، کوم چې د نباتاتو د قوي ودې او د ګلانو په دېروالي کې مرسته کوي. پر دې سربېره د چرګانو سره د نبات د ودې په موده کې په دوامداره توګه د غذائي موادو شتون رامنځته کوي کوم چې په نبات کې د ګلانو د شمېر زياتېدو لامل کيږي. اوسنی پايلې د چوميانی (Chumyani *et al.,* 2012)، ساتيجيت (Satyjeet *et al* 2014)، مکينډ (Makinde *et al.,* 2016) او کومار (Kumar *et al.,* 2017) له پايلو سره مطابقت لري چې د رومي بانجانو په اړه يې څېړنې ترسره کړې وې.

همدارنګه په کلستر او نبات کې د مېوو د زياتوالي علت ممکن دا وي چې عضوي سرې په خاوره کې د منرالونو څخه تېرېږي او د نورو سرچينو په پرتله په کافي اندازه زيات مصرفه او کم مصرفه غذائي عناصر بېرته راستانه کوي، کوم چې د نباتاتو د قوي ودې او ګلانو د شمېر په

ډېروالي کې مرسته کوي. پر دې سربېره د چرګانو سره دنبات د ودې په موده کې په دوامداره توګه د غذائي موادو تولید رامنځته کوي، کوم چې په نبات کې د ګلانو په شمېر کې د زیاتوالي لامل کیږي. اوسنی پایلې د مکینډ (Makinde *et al.,* 2016) او کومار (Kumar *et al.,* 2017) له پایلو سره مطابقت لري چې د رومي بانجانو په اړه یې څېړنې ترسره کړې وې.

د رومي بانجانو د مېوې په اوږدوالي او قطر باندې (سانتي متر) د عضوي سرې اغېزې

د احصائیوي تحلیل او تجزیې څخه څرګنده شوه چې د عضوي (چرګانو) سرو استعمال د رومي بانجان د مېوې په اوږدوالي او د مېوو په قطر لکه څنګه چې په (۴- جدول) کې یې معلومات وړاندې شوي، د پام وړ اغیزې درلودې (P<0.05)، په دې توګه د رومي بانجانو د مېوې تر ټولو ډېر اوږدوالی او قطر په هغه پلاټ کې ثبت شوی چې په هکتار کې تر ټولو زیات یعنې ۱۰ ټنه د چرګانو سره په کې استعمال شوې ده، په داسې حال کې چې د میوې تر ټولو کم اوږدوالی او قطر په کنټرول پټې کې چې عضوي (چرګانو) سره په کې نه وه استعمال شوې تر لاسه شوی دی.

علت یې ممکن دا وي چې د چرګانو سره د نورو سرو په پرتله په خاوره کې منرالونه او نور غذائي مواد په چټکۍ سره خوشې کوي او د خاورې غذائي مواد زیاتوي، ورسره د بوټي فزیولوژیکي بدلونونه لوړیږي چې په پایله کې یې په چټکۍ سره د اخیستو یا جذب توان پیداکوي. همدارنګه د چرګانو سرې کولای شي چې کم مصرفه عناصر په خاوره کې اضافه کړي چې د رومي بانجان وده په ځانګړې توګه د میوې اوږدوالی او قطر زیاتوي. سربېره پردې د چرګانو سره په خپل ترکیب کې ډېر مصرفه غذائي عناصر لکه نایتروجن، فاسفورس، پوتاشیم، سلفر، کلسیم او مګنیزیم لري چې د رومیانو د اړتیا وړ غذائي مواد برابروي او په پایله کې د مېوې په اوږدوالي او قطر کې زیاتوالی راځي. ترلاسه شوې پایلې د دیسکیسا (Deskissa *et al.,* 2008)، اډیډیرین او سوبولو (Adediran and Sobulo 2003) ، اولاډوټن (Oladotun, 2002) ، آووډون (Awodun, 2007) ، هالوران (Hallorans *et al.,* 1993) او کانر (Kanr *et al.,* 2002) له پایلو سره مطابقت لري چې د رومي بانجانو د ودې او حاصل په بېلابېلو شاخصونو باندې یې د چرګانو سرې پر اغېزو او استعمال څېړنې ترسره کړې وې.

د حاصل پارامترونه

د رومي بانجانو حاصل په هر نبات (کیلو ګرام)، هر پلاټ (کیلو ګرام) او هر هکتار (ټن) باندې د عضوي سرې د بېلابېلو اندازو اغیزې

د احصائیوي تحلیل او تجزیې څخه څرګنده شوه چې د عضوي سرو(چرګانوسرو) استعمال د رومي بانجانو حاصل په هر نبات (کیلو ګرام)، هر پلاټ (کیلو ګرام) او هر هکتار کې لکه څنګه چې په (۴- جدول) کې یې معلومات وړاندې شوي دي، د پام وړ اغیزې درلودې چې د رومي بانجانو تر ټولو زیات حاصل په هر نبات (کیلوګرام)، هر پلاټ (کیلوګرام) او هر هکتار کې په هغه پلاټ کې ثبت شوی دی چې په هکتار کې تر ټولو زیات یعنې ۱۰ ټنه د چرګانو سره په کې استعمال شوې ده، په داسې حال کې چې د مېوو تر ټولو ټیټ حاصل په هر نبات (کیلو ګرام)،

هر پلاټ (کیلوګرام) او هر هکتار کې په کنټرول پټي کې چې عضوي (چرګانو) سره په کې نه ده کارول شوې، ترلاسه شوی دی.

د رومي بانجانو د حاصل پراختیا په پام کې نیولو سره د چرګانو سرې کارول ممکن خاورې ته اجازه ورکړي ترڅو په خپل ترکیب کې په زیاته اندازه اوبه وساتي او د عضوي تیزابونو په ښه والي کې ونډه ولري چې په پایله کې د غذائي موادو په منحل کولو کې مرسته وکړي او بیا وروسته پر نبات د استعمال لپاره چمتو شي. همدارنګه د چرګانو سرې په خاوره کې عضوي اسیدونه چې د خاورې د مغذي موادو په منحلولو کې مرسته کوي او بیا یې د نباتاتو کارولو لپاره چمتو کوي. له بلې خوا ممکن د ښې تغذیې له امله د کاربوهایډریټ (Carbohydrate) تولید زیات شي او په نبات کې د مېوې په حاصل کې د زیاتوالي سبب شي. د چرګانو سرې د استعمال په پایله کې د رومي بانجانو زیاته وده کېدلی شي په لوړه کچه د ضیائي ترکیب له امله چې د دوهمې او کم مصرف عناصرو د زیاتېدو په پایله کې رامنځته کېږي ترلاسه شي او غذائي مواد هم بوټي ته په متوازنه توګه ورسېږي چې ممکن همدغه لاملونه د مېوو په حاصل کې ډېروالی راولي. ترلاسه شوې پایلې د یاداو (Yadav *et al.,* 2013)، مهد (Mohd *et al.,* 2011) او سینګ (Singh *et al.,*1997) له پایلو سره مطابقت لري چې د رومي بانجانو د حاصل پر بېلابېلو شاخصونو باندې یې د چرګانو د سرې پر اغیز او استعمال څېړنې ترسره کړې دي.

همدارنګه د چرګانو د سرې بېلابېلې اندازې یا ترکیب کارول د خاورې د ښه چاپېریال په رامنځته کولو کې مرسته کوي. د دې ښه چاپېریال له رامنځته کولو سره د نبات مناسبه وده اسانه کېږي چې په پایله کې په پټي کې لوړ حاصل تولیدېږي. همدارنګه په هر پټي کې د حاصل زیات تولید د چرګانو سرې په کارولو سره ممکن د مایکروارګانیزمونو په واسطه د زیات مقدار غذائي موادو تولید د دې لامل شي، چې په کافي اندازه غذائي مواد چمتو کړي او د خاورې کیمیاوي، فزیکي او بیولوژیکي شرایط د نبات د فزیولوژیکي فعالیت لپاره مناسب کړي، ترڅو نبات په ښه توګه وده وکړي او په پایله کې زیات حاصل لاسته راشي. اوسنی پایلې د چومیانی (Chumyani *et al.,* 2012)، ساتیجیت (Satyjeet *et al.,* 2014)، مکینډ (Makinde *et al.,* 2016) او کومار (Kumar *et al* 2017) له پایلو سره مطابقت لري چې د رومي بانجانو په اړه یې څېړنې ترسره کړې دي. پر دې سربېره د چرګانو د سرو د بېلابېلو اندازو یا ترکیب په کارولو سره د نبات په وده کې ډېروالی راځي، هرڅومره چې په نبات کې وده زیاته شي په هماغه اندازه په مجموعي حاصل کې ډېروالی راځي. همدارنګه د چرګانو سره په نبات کې د دوامداره غذائي مواد شتون او ودې سبب کېږي چې په مستقیم ډول د مجموعي حاصل زیاتوالی رامنځته کوي چې په پایله کې د حجرو وېش پراختیا مومي او د حجرو د اوږدېدو باعث کېږي. ترلاسه شوې پایلې د پولي (Puli *et al.,* 2017) او یاداو (Yadav *et al.,* 2013) له پایلو سره مطابقت لري چې د رومي بانجانو په اړه یې څېړنې ترسره کړې دي.

پایله

په دې څېړنه کې څرګنده شوه چې د چرګانو سرې بېلابېلو اندازو کارول د رومي بانجانو په وده او حاصل باندې ګټورې اغیزې کړې دي. سربېره پردې د چرګانو سره د خاورې فزیکي

ځانګړتیاو ته وده ورکړي ده. د چرګانو تر ټولو زیاته اندازه (۱۰ ټنه) سرې په کارولو سره د نبات اعظمي لوړوالي، په نبات کې د پاڼو او ښاخونو زیات شمېر، د پاڼو تر ټولو زیات قطر او اوږدوالي، په کلستر کې د ګلانو زیات شمېر، په کلستر کې د مېوې زیات شمېر او بلآخره په هر نبات، هر پلاټ او هر هکتار کې اعظمي حاصل ترلاسه شوي دي. په دې توګه د نبات تر ټولو ټیټ لوړوالی، په نبات کې د پاڼو او ښاخونو کم شمېر، د پاڼوتر ټولو کم قطر اوږدوالی، په کلستر کې د ګلانو کم شمېر، په کلستر کې د مېوې کمه اندازه، په هر نبات، هر پلاټ او هر هکتار کې تر ټولو کم حاصل په T_1 ترتمنت کې ترلاسه شوی دی چې عضوي سره په کې نه ده کارول شوې. په همدې اساس په T_4 ترتمنت کې د سرې زیاتې اندازې د پام وړ اغېزې لرلې دي او په دې توګه د ودې او حاصل په برخه کې تر ټولو لوړ ارقام ترلاسه شوي دي، خو په لومړي ترتمنت کې چې هېڅ ډول سره په کې نه ده کارول شوې، د نورو ترتمنتونو په پرتله یې تر ټولو ټیټ حاصل ورکړی دی.

اخځلیکونه

1- Allen D.J., Ampofo K.A and wortman C.A 1997. Field propblems of beans in Africa. CIAT and center for Tropical agriculture (CTA). International livestock Research institute (ILRI), Addis Ababa.

2- Allias, A. M., Usman-ullah E. and Waraich, E. A. 2003. Effects of different phosphorus levels on the growth and yield of bean (phaseolus vulgaris L.) International Journal of Agriculture and Biology5 (4): 632-634.

3- Anonymous, 2013. Annual Report. Ministry of Agriculture Irrigation and livestock Afghanistan. 144.

4- (Burushara) In 2007, the use of phosphorus fertilizer has a significant effect on the number of branches per plant, 75 kg/ha. No Journal for Agriculture and Biology5 123-532.

5- Eden 2003, phosphorus application in common bean showed a non-significant response to plant height. National Journal of Agriculture and Biology5 (4): 325-614.

6- Turuko.; Mith C.B.; Sablefish, G.; bagel, L.C, in 2014, phosphorus and chicken manure have significant effects on common bean yield International Livestock Research institute (ILRI), Addis ababa.532-634.

7- (Veeresh) 2003 Application of phosphorus fertilizer has significant effect on plant height. No Journal of Agriculture and Biology5 (4): 312-433.

8- . Johansson, A. Haglund, L. Berglund, P. Lea, E. Risvik, E. Preference for tomatoes, affected by sensory attributes and information about growth conditions, Food Quality and Preference vol. 10, no. 4, pp.289-298, (1999). 10.1016/s0950-3293(99)00022-

9- Amanullah, Khan, I., Jan, A., M.T., Jan, Khalil, S.K., Shah, Z., and Afzal, M. (2015). compost and orghanic management influence productivity of spring maize (zea mays L.) under deep and conventional tillage systems in simi- arid regions comm. Soil Sci. plant anlysi ,46(12), 1566-1576.

10- Attar, HA Turk.; Mirth C.B., G.; bagels, L.C, 2012 Relationship between phosphorus status and nitrogen fixation of common bean by drip irrigation.425-532.

11- Augustin, J.; Beck, C.B.; Kalbfeish, G.; kagel, L.C.; Matthews, R.H. 1981. Variation in the vitamin and mineral content of raw and cooked commercial phaseolus vulgaris classes.j. Food Sci. 46, 1701-1706. (CrossRef.

12- Bhakta, J.N., D. Sarkar, S. Janaa and B.B. Jana, 2004. Optimizing fertilizer dose for rearing stage production of carps under polyculture. Aquaculture, 239: 125–39.

13- Bhowmik, D., Sampath Kumar, K.P.S., Paswan, S., and Srivastava, S. (2012). Tomato-A natural medicine and its health benefits. Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry, 1 (1), 33-43.
14- Imran, S., Arif, M., Khan, A., Khan, M. A., Shah, W., & Latif, A. (2015). Effect of orghanic levels and plant population on yield and yield components of maize. Advances in Crop Science and Technology, 1- 7.
15- Isah, M. S., & Adesoji, A. G. (2019). Influence of nitrogen and poultry manure on growth and yield of tomato (Lycopersicon esculentum Mill) in a semi-arid environment. In Building a Resilient and Sustainable Economy through Innovative Agriculture in Nigeria" 53th Annual Conference of Agricultural Society of Nigeria.
16- Jamro, SA Turku.; math C.B. efish, G.; bagel, L.C, 2018. Growth and yield response rate of bean under influence of nitrogen and phosphorus combination.212.343.
17- Jena, N., Vani, K. P., Rao, V. P. & Sankar, A. S. (2014). Effect of nitrogen and phosphorus fertilizers on growth and yield of quality protein maize. International Journal of Science and Research. 4(8), 1839-1840.
18- Kalbani, F.O.S.A., Salem, M.A., Cheruth, A.J., Kurup, S. S., and Kumar, A.S. (2016). Effect of some organic fertilizers on growth, yield and quality of tomato (Solanum lycopersicum). International Letters of Natural Sciences,53, 1-9.
19- Kandil, E. E. E. (2013). Response of some maize hybrids (Zea mays L.) to different levels of orghanic fertilization. Journal of Applied Sciences Research, 9(3), 1902-1908.
20- Kanr, R., Savage, G.P., and Diatta, P.C. (2002). Antioxidants vitamins in four commercially grown tomato cultivars. Nutrition Society of New Zealand, 27, 69–74.
21- Khalilzadeh, R., and colleagues 2012. (Vigna radiate L.) Growth characteristics of bean as affected by urea and bio-organic fertilizer application.133-242.
22- Mahmoud, I. Tour. Moth C.B.; bagel, L.C, 2003. Mahmoud, I. et al., 2003. Effects of nitrogen and phosphorus application on yield and quality of bean growth.535-532.
23- Musa, F. B., Abiodun, F. O., Falana, A. R., Ugege, B. H., Oyewumi, R. V., & Olorode, E. M. (2020). Growth and Yield of Tomato (Lycopersicon esculentum Mill.) as Influenced by Poultry Manure and Biochar in Two (2) Soil Depths. Journal of Experimental Agriculture International, 55-63.
24- Nemati, A. R., & Sharifi, R. S. (2012). Effects of rates and orghanic application timing on yield, agronomic characteristics and orghanic use efficiency in corn. International Journal of Agriculture and Crop Sciences (IJACS), 4(9), 534-539.
25- Opuszynski, K., 1981. Comparison of the usefulness of the silver carp and the bighead carp as additional fish in carp ponds. Aquaculture, 25: 223–33
26- Priyanshu Singh, Diwaker Singh, Anand Kumar Singh, B. K. Singh and Tejbal Singh. 2020. Growth and Yield of Tomato Grown Under Organic and Inorganic Nutrient Management. Int.J.Curr.Microbiol.App.Sci. 9(03): 365-375.
27- Rahman Alexs, A, Zubir E. and Wraith (2014) effects on whole plant N, P, POL. National Journal of Agriculture and Biology5 (4): 321-654.
28- Rossetto R jochk. Vileam C.B.; Ssmith, G.; bagel, L.C, 1993 reducing the effect of mineral nitrogen on biological nitrogen reactions in common bean.745-865.
29- T.M.M. Malundo, R.L. Shewfelt, J.W. Scott, Flavor quality of fresh tomato (Lycopersicon esculentum Mill.) as affected by sugar and acid levels. Postharvest Biology and Technology vol.6, pp.103–110, 1995.
30- Timilsina, S., Khanal, A., Timilsina, C., & Poon, T. B. Effect of Integrated Organic and Inorganic Source of Nutrients in Tomato Production under Plastic House at Kaski Nepal.
31- Tripathi, S.D., P.K. Aravindakshan, S. Ayyappan, J.K. Jena, H.K. Muduli, C. Suresh and K.C. Pani, 2000. New high in carp production in India through intensive polyculture. J. Aqua. Trop., 15: 119–28

د گلانو او زینتي بوټو د پاڼو وچول

۱- پوهنیار احمد شاه احمدزی [۱]، ۲- پوهنیار زاهد اللهٔ زاهد[۱]، ۳- پوهنیار حکمت الله حکمت[۱]
۱ هارټیکلچر دیپارتمنت ، کرنې پوهنځی، وردگ د لوړو زده کړو مؤسسه ، میدان وردگ، افغانستان

لنډیز
گلان او زنتي بوټي هم د ځینو نورو هارټیکلچري محصولاتو په ډول ډېر تازه او ژر خرابېدونکي محصولات دي. تازه گلان که څه هم جذاب او ښایسته وي، خو د زیات وخت لپاره یې د جذابیت او تازه والي ساتنه هم ډېره ستونزمنه ده. د دې لپاره چې د گلانو د ساتنې ستونزه حل شي، نو د گلانو وچول او د هغو په پایله کې د مختلفو وچو گلي محصولاتو ترلاسه کول ډېر مهم گڼل کېږي. وچ شوي گلان د مختلفو مقاصدو لپاره استعمالیږي، له همدې امله د عاید یوه ښه سرچینه هم گڼل کېږي. سربېره پر دې د گلانو وچول تر یوې اندازې پورې د محیط له ککړېدو مخنیوی هم کوي چې د همدغو گلانو له ضایعاتو څخه رامنځته کېږي. په ټوله کې د گلانو د وچولو صنعت اوس په نړیواله توگه مخ په زیاتېدو دی. په همدې اساس یاد صنعت له یوه طرفه د ډېرو خلکو لپاره د کار کولو زمینه مساعدوي او له بله اړخه په ټوله کې ورسره د ټولنې اقتصاد هم پرمختگ کوي. گلان او د دې ترڅنگ زینتي پاڼې د مختلفو ساده او نسبتاً پرمختللو طریقو لکه د هوا، پریس میتود، پوښولو، گلایسرین، اوون، اوبو، یخ او داسې نورو طریقو په مرسته وچېږي. په مجموع کې د لاسته راغلو وچ شویو محصولاتو کیفیت او مؤثریت د وچولو په میتود او د دې ترڅنگ د چمتو شوو گلانو او پاڼو په ډول او ترتیبولو پورې اړه لري. په همدې کتنه کې موږ د گلانو او زینتي نباتاتو د وچولو له مختلفو طریقو څخه یادونه کړې ده چې په نتیجه کې یاده لیکنه کولای شي په راتلونکي کې د څېړونکو لپاره د اړوندو څېړنو، زده کوونکو او سوداگرو لپاره د زده کړې او تجارت د پرمختگ سبب وگرځي.

کلیدي کلمې: وچول، گلان، زینتي بوټي او پاڼې

* Email: aahmadsha06@gmail.com

Drying of Flowers and Leaves of Ornamental Plants

1- Ahmad Shah Ahmadzai*[1], 2- Zahedullah Zahed[1], 3- Hikmatullah Hikmat[1]
1- Horticulture Department, Agriculture Faculty, Wardak Institute of Higher Education, Maidan Wardak, Afghanistan

Abstract
Ornamental plants and flowers are also the same as other perishable horticultural crops. Although flowers and ornamental plants are attractive and beautiful, it is difficult to maintain their attractiveness and freshness for a longer time. Therefore, drying and producing different dried flowers and ornamental leaves is important to keep them attractive for a long time. Dried flowers are used for many purposes; therefore, it is also considered a good source of income. In addition, the drying of flowers also prevents the environmental pollution caused by their wastage. Generally, the industry is growing all over the world. Therefore, the industry provides employment opportunities and further, it also helps the development of individual and national economies. Different simple and relatively advanced methods such as air drying, press drying, drying by covering, glycerin drying, oven drying, water drying, drying using freeze, and others are used for drying flowers and ornamental leaves. Overall, the quality and effectiveness of dried flowers and ornamental leaves depend on the drying methods, the types of plant species, and their arrangement for the drying process. This review explores different drying methods of flowers and ornamental plants, that can help to pave the way for affiliated research in the future and will also boost the knowledge of related students and businessmen to develop their businesses.

Keywords: Drying, Flower, ornamental plant and leaves

---

* Email: aahmadsha06@gmail.com

سریزه

د ګلانو د عمر زیاتوالی او تازوالی تر ډېره په مختلفو کلتوري، ټولنیزو او نورو اړوند فعالیتونو کې ډېر مهم وي(Jadhav *et al.*, 2013). د وچو ګلانو تولید هم د ګل روزنې یو تر ټولو مهم تجارت ګڼل کېږي، چې په ډېرو مواردو کې د تازه ګلانو په ډول د بېلابېلو زینتي مقاصدو په غرض ورڅخه ګټه اخیستل کېږي. وچ ګلان طبیعي ګلان دي، چې د زیات وخت لپاره د ښایست په منظور استعمالیدلای شي. د وچو ګلانو تولید زیاتو کاریګرو ته اړتیا لري چې په همدې اساس د ګلانو وچول زیات شمېر خلکو لکه ښځو، فزیکي ناروغانو، بزګرانو او نورو ته د کار او عاید زمینه هم مساعدوي. په مجموع کې مورګن (Murugan) وچ ګلان (نهائي محصول) په لاندې اتو برخو وېشلي دي: ((وچ ګلان او نباتي برخې، غوره شوي (potpourri) ګلان، بنډل/ترتیب شوي ګلان، ګل لرونکي لاسي صنایع (floral handicraft)، تنها اصلي وچ ګلان، ډکوونکي (filler) ګلان، کتاري (liners) او نادر (exotics) ګلان)) (Murugan, Thiyagarajan *et al.* 2007). خو سربېره پر دې وچ ګلان په تصویرونو، دیوالونو، د ښه راغلاست په کارتونو، جشنونو او حتی لاسي صنایعو کې د هغو د ښکلا او ارزښت لوړېدو په موخه هم استعمالېږي(Batra, 2016) .

د ګلانو او نباتي برخو وچول او ساتل اصلاً یوه کلتوري موضوع ګڼل کېږي، حتی له میلاد مخکې زمانو څخه راپیل شوي ده. په یاده برخه کې ځینې موندنې ښیي چې له میلاد څخه تقریباً ۲۵۰۰ کاله مخکې مصریانو وچ ګلان د ښایست په توګه په مختلفو جشنونو کې استفاده کول، همدارنګه چینایانو هم له میلاد څخه وړاندې د هان پادشاهۍ په وخت کې وچ ګلان د روغتیا او ښایست لپاره کارول. رومیانو او یونانیانو هم له وچو ګلانو څخه د ښایست او روغتیا په موخه ګټه اخیسته. په منځنیو پېړیو کې بیا اروپایانو ګلان د بېلابېلو موخو لپاره وچول، د ۱۹ مې پېړۍ په اوږدو کې د ویکتوري سلطنت پر مهال په بریتانیا کې د ګلانو وچول ډېر معمول شول. په اوسنۍ زمانه کې هم له وچو ګلانو سره د خلکو د زیاتې علاقې او د ګلانو په وچولو کې د نویو او پرمختللو تخنیکونو او وسائلو استعمال د دې لامل شو، چې دغه صنعت لا نوره پراختیا ومومي. وچ شوي ګلان او نورې نباتي برخې (ریښې، ساقې، پاڼې او یا هم ټول نبات) تر ډېره د زینتي مقاصدو لپاره استعمالېږي. وچ زینتي ګلان په ټوله نړۍ کې په زیاته اندازه د طبیعي خاصیت، محیطي توافق، ډېر پایښت او ارزانه قیمت له مخې ډېر خلک خوښوي. پاتپوري (Potpourri) وچ ګلان د وچو ګلانو د صنعت زیاته او مهمه برخه تشکیلوي (Siva Teja, Suseela *et al.* 2022).

د وچو ګلانو په پروسس کې د ګلانو د حاصل له را ټولولو وروسته د ګلانو وچول، پاکول او رنګول شاملېږي. د دې ترڅنګ د یادو ګلانو مناسبه بسته بندي هم د دوی د ذخیره کولو، انتقالولو او بازار موندنې لپاره اړینه ګڼل کېږي. د زینتي ګلانو او پاڼو وچولو سره د هغوی اصلي شکل او رنګ هم د زیات وخت لپاره حتی په لږ پاملرنې سره هم ساتل کېدلای شي (Kant 2018). د دې ترڅنګ وچ ګلان د ځانګړي کیفیت لرونکي وي او د ټول کال په جریان کې پیدا کېدلای شي، همدارنګه وچ ګلان په کم لګښت سره لاسته راځي، په هر قسم تودوخه کې ساتل کېدلای شي، په هر موسم کې یې استفاده ممکنه ده، په ځانګړي توګه په ژمي کې چې تازه ګلان موجود نه وي، پر دې ټولو ځانګړنو سربېره وچ ګلان په آسانۍ سره له یو ځای څخه بل

ځـای تـه انتقالېـدلای هـم شي. معمـولاً پـه نـړۍ کـې د ګلانـو وچولـو پـه موخـه لـه زينتـي پيـاز (Allium)، شـقايقي (Anemone)، ميخـک، داودي، فريسـيا (Freesia)، نـرګس، لـيلي، جعفـري، آدم چهـره، ګـلاب، قرنفـل (Sweet William)، روسي ګـل او داسـې نـورو ګلانـو څخـه ګټـه اخيسـتل کېږي (Vidhya *et al.*, 2021) .

په نړيواله کچه وچو ګلانو ته تقاضا په تېرو لسيزو کې څو چنده زياته شوې ده. وچ ګلان د نړۍ د ګل روزنې صنعت ۱۵ سلنه تشکيلوي. په نړۍ کې د امريکا متحده ايالات د وچو ګلانو زيات مصرفوونکی هېواد ګڼل کېږي چې د مصرف کچه يې تر ۲,۴ ميليون ډالرو پورې رسيږي، له هغو وروسته جرمني او بريتانيا په لوړه کچه وچ ګلان مصرفوي. استراليا، هالنډ، هندوستان، جنوبي افريقا او چين په لوړه کچه د وچو ګلانو صادرونکي هېوادونه ګڼل کېږي. په هندوستان کې د صادرېدونکو ګلانو له ډلې يوازې ۷۱ سلنه يې وچ ګلان دي چې په زياته اندازه امريکا، جاپان، استراليا، اروپا او روسيې ته صادرېږي.

د وچو ګلانو د محصولاتو پر کيفيت اغېزه لرونکي عوامل

لاندې فکتورونه په زياته اندازه د وچو ګلانو په کيفيت باندې اغېزه کوي او په همدې دليل ډېر مهم هم ګڼل کېږي.

۱. د مناسبي نباتي نوعي انتخاب

مناسبه نباتي نوعه د ګلانو د وچولو لپاره ډېره اړينه ګڼل کېږي. د وچولو په موخه د مختلفو نباتي برخو لکه ګلانو، پاڼو، غوزو، ريښو، اغزينو ساقو، ماسس، څانګو، لايچين او داسې نورو څخه استفاده کېږي. په مجموع کې د نوموړو نباتي برخو د وچو محصولاتو کيفيت تر ډېره د نبات په ډول او ورايټي پورې اړه لري ځکه ځينې وخت وچ شوي ګلان له وچېدو وروسته له منځه ځي او خوسا کېږي چې په همدې اساس د ګلانو د وچولو څخه مخکې د غوره او مناسبه نباتي نوعي انتخابول د ښې ګټې ترلاسه کولو لپاره ډېر مهم ګڼل کېږي(Kumar *et al.*, 2003).

معمولاً د وچولو په موخه تر ډېره شقايقي (Anemon)، ميخک، داودي،فريسيا (Freesia)، نرګس، ليلي، جعفري، داودي، ادم چهره، ګلاب، قرنفل (Sweet William)، روسي ګل او داسې نورو ګلانو څخه ګټه اخيستل کېږي. په همدې ډول په ۲۰۱۳ کې سفينا او پاټيل (Safeena & Patil) د ګلابو څلور مختلفو ورايټيو باندې څېړنه وکړه او دې پايلې ته ورسېدل چې د ګلابو لامبادا (Lambada) کلټيوار په ټولو کې د زيات وخت لپاره خپل رنګ، شکل او ټکسچر ساتلی و، خو راول (Ravel) کلټيوار په کې کمه اندازه خپل رنګ، شکل او ټکسچر ساتلی وه (Safeena, 2013). همدارنګه هر څومره چې د ګلانو رنګ روښانه وي، په هماغه اندازه يې وګلان د زياتې مودې لپاره ښه ساتل کېدلای شي.

۲. د وچولو د غوره طريقې انتخابول

د ګلانو او نباتي برخو د وچولو لپاره له مختلفو طريقو څخه ګټه اخيستل کېږي. په نبات کې د ګلانو او پاڼيزو برخو د را ټولولو او وچولو وخت يو له بل سره فرق کوي. وانګ (Wang) په ۲۰۱۹ کې وښوده چې د ډېرې تودوخې په مرسته د داودي ګلانو وچولو په نتيجه کې د لاسته راغلو محصولاتو د فلاونايډ اندازه کمه شوې ده. خو د ۷۵ سانتي ګرېډ تودوخې له عملي کولو

وروسته تر ۳۰ دقیقو پورې په مایکرواو کې د اېښودلو په مرسته د ګلانو وچول د فعاله کیمیاوي مرکباتو د ساتلو او د انتي اکسیډانټ خاصیت د لوړولو او د اسیټل کولینستراس (acetyl cholinesterase) انزایم د مخنیوي لپاره ډېر مؤثر ګڼل کېږي. د دې ترڅنګ د واکیوم په مرسته د ګلانو وچول هم د ګلانو د غوره رنګ او نورو ځانګړنو د ساتلو لپاره ډېر مهم دي. په مجموع کې هغه ګلان چې په مایکرواو (Microwave) کې وچ شوي وي او بیا وروسته په کاغذ کې د ۱۲۰ ورځو لپاره پوښل شوي وي، د ډېرو ښو وچو ګلانو په ډله کې شمېرل کېږي (Sharma *et al.*, 2019).

۳. د ګلانو د حاصل راټولولو وخت

د ګلانو د وچولو لپاره سهار وختي او یا ماسپښین ناوخته ډېر مناسب ګڼل کېږي. سربېره پر دې په ګرمو میاشتو کې د ګلانو راټولول د زیاتو اوبو د تبخیر له امله ډېر غوره ګڼل کېږي. په ټوله کې کوښښ باید وشي چې ګلان په داسې وخت کې راټول شي چې په بشپړه توګه پخوالي ته رسېدلي وي او رنګ یې له لاسه نه وي ورکړی. د ځینو څېړنو په اساس داودي ګلان، ګلاب، سیلوسیا که چېرې په نیمه غوړېدلي او مکمل غوړېدلي حالت کې راټول کړل شي، نو غوره نتیجه ورکوي (Bhattacharjee and De 2003).

په ټوله کې هغه ګلان چې په پوره غوړېدلي حالت کې راټول شوي وي په کم وخت کې وچېږي، مګر هغه چې په نیمه غوړېدلي حالت کې راټول شوي وي، د وچېدو لپاره نسبتاً زیات وخت ته اړتیا لري. همیشه باید ګلان د وچولو په موخه په لمرینو ورځو کې چې په ګلانو باندې شبنم موجود نه وي، راټول کړل شي. د ګلانو راټولولو مرحله د نبات او ګل په ډول پورې اړه لري. کومار (Kumar) په ۲۰۲۱ کې د یوې څېړنې په ترڅ کې ثابته کړه چې په نیمه غوړېدلي حالت کې د ګلابو را ټولول او بیا وروسته په ګرمه هوا کې د هغو وچول ډېره غوره نتیجه ورکوي.

په مجموع کې د نرمو ساقو لرونکو ګلي نباتاتو ګلان باید له خلاصېدو مخکې راټول کړل شي. د رطوبت په حالت کې، د لمر تر مستقیمو وړانګو لاندې او یا هم د ډېر یخ په حالت کې د یادو ګلانو راټولول د هغوی د کیفیت د خرابېدو لامل ګرځي. کوښښ باید وشي چې ګلان د آبیاری له ترسره کولو څخه یوه یا دوه ورځې وروسته راټول کړل شي.

معمولاً په ژمي کې د راټول شوو ګلانو وچول د روښانه رنګ لرونکي وي، مګر په مونسوني (پشکال) موسم کې راټول شوي ګلان د مختلفو حشراتو، آفاتو او ناروغیو په مقابل کې ډېر حساس وي. سربېره پر دې تخمونه، وچ ګراسونه، او غوزې باید هغه وخت د وچولو لپاره راټول کړل شي چې پوره پخوالي ته رسېدلي او وچ شوي نه وي(Chakrabarty and Datta 2020) .

د وچولو په موخه د ګلانو او نباتي برخو په راټولولو او برابرولو کې لاندې ټکي هم باید په پام کې ونیول شي:.

- له ساحې څخه هېڅکله هم باید نمجن او لامده نباتي برخې او ګلان راټول نه کړل شي.

- د ګلانو او نورو نباتي برخو د غوڅولو په وخت کې باید له تېره چاقو او قیچیانو څخه ګټه واخیستل شي.
- داسې نباتي برخې او ګلان باید انتخاب شي چې حشرات او ناروغۍ وربانـدې نه وي لګېدلې.
- د حاصل راټولولو په وخت کې د ګلانو ساقې باید په اوبو کې کېښودل شي، ترڅو مړاوې نه شي. ځینې ګلان که د څو ساعتونو لپاره په اوبو کې کېښودل شي، په ښه ډول یخېږي. د ګلانو له قطع کولو وروسته هر څومره چې ژر امکان ولري، باید د وچولو پروسه یې پیل شي.
- کوښښ باید وشي چې له اړتیا زیات ګلان راټول کړل شي ځکه ځینې ګلان ممکن ضایع شي.

د وچولو طریقې

په ګلانو او پاڼو کې معمولاً په زیاته اندازه اوبه موجودې وي، نو د وچولو په پروسه کې د ګلانو اوبه تر کنټرول شوي رطوبت، تودوخې لاندې د هوا جریان په موجودیت کې وچېږي. په نباتي موادو کې د اوبو وچېدل په بېلابېلو طریقو ممکن دي، خو د مناسبې طریقې په مرسته د ګلانو وچول د ګلانو په کیفیت، روڼوالي او بلآخره د محصولاتو په ښایست باندې ډېره اغېزه کوي (Chakrabarty and Datta 2020). په یادو میتودونو کې د ګلانو او پاڼو څخه اوبه د مختلفو طریقو او وچونکو موادو په مرسته وچېږي، چې بشپړ وضاحت یې په لاندې ډول دی:

۱- د هوا په واسطه وچول (Air Drying)

د هوا په وسیله د ګلانو او پاڼو وچول تر ټولو آسانه او ارزانه طریقه ګڼل کېږي. په یاده طریقه کې نباتي مواد لومړی د رسۍ یا سیمانو په واسطه تړل کېږي او وروسته بیا په تیاره او یا هم لمر ته د ژر وچیدو په موخه ځوړندېږي، خو سیورې یا تیاره ځای د غوره کیفیت لرونکي محصول د لاسته راوړلو لپاره ډېر غوره ګڼل کېږي. د هوا په واسطه ډېری ګلان په ښه ډول وچېږي. په مجموع کې تیاره، ګرم او د ښې تهویې لرونکی پاک محیط د ګلانو د وچولو لپاره ډېر مناسب ګڼل کېږي(Raghupathy *et al.,* 2000).

په تیاره خونه کې کله چې د تهویې غوره شرایط ولري، ګلان د ۸-۱۰ ورځو په جریان کې په مکمله توګه وچېږي چې دا په خونه کې د تودوخې په اندازې پورې هم اړه لري یعنې هرڅومره چې تودوخه لوړه وي په هماغه اندازه ګلان ژر وچېږي خو تودوخه باید ډېره زیاته هم نه وي چې ګلان له منځه یوسي، مګر پاڼې او زیات غوښن ګلان کېدای شي په اوږده وخت کې په ښه ډول وچ شي(Tjia *et al.,* 1982) .

په یاده طریقه کې باید کوښښ وشي چې د غوره کیفیت لرونکې ګلان راټول، شته پاڼې یې باید ورڅخه جلا شي، د کومو ګلانو چې ساقې ډېرې کمزورې او ماتېدونکې وي نو هغه ګلان باید د سیمانو په واسطه ونیول شي. او بالآخره سرچپه په سیمي تنابونو باندې ځوړند شي.

پر دې سربېره یاده طریقه د ګلانو د رنګ او خوند د ساتلو تر ټولو غوره طریقه ګڼل کېږي. معمولاً آبي او ژېړ رنګ لرونکي ګلان د دغې طریقې په مرسته له وچېدو وروسته خپل رنګ په ښه توګه ساتلای شي، خو د ګلابي رنګه ګلانو رنګ له منځه ځي. په ځانګړې توګه هغه ګلان چې د ماتېدونکي ټکسچر لرونکي وي لکه (strawflower, statice) او داسې نور د همدغې طریقې په مرسته په ښه ډول وچېدلای شي.

(۱ـ شکل): د هوا په واسطه د ګلانو وچول

۲- د لمر په واسطه وچول (Sun Drying)

د دغې طريقې پر مټ نباتي برخې (ګلان) په وچوونکي ميډيم (شګه) کې چې په يوه لوښي کې اچول شوې وي، پټيږي او بيا د لمر وړانګو ته د وچېدو لپاره ايښودل کېږي. ځينې ګلان لکه (eucalyptus، palm leaf، poppy pod، cornflower) او داسې نور په مستقيم ډول د لمر په واسطه وچېږي. مګر ځينې ګلان لکه (کوچني روسي ګلان، جعفري، آدم چهره، داودي او داسې نور) لومړی په شګو کې پوښل کېږي او بيا د لمر تر وړانګو لاندې په دوو ورځو کې وچيږي(Sankari and Anand 2014) . په هند کې د لمر په واسطه د ګلانو وچول ډېر معمول دي. ياده طريقه تر ټولو کم مصرفه طريقه ګڼل کېږي او هغه وخت يې مؤثريت زيات وي چې په ډېر کم وخت کې ګلان وچ کړي.

(۲ـ شکل): د لمر په واسطه د ګلانو وچول

۳- د اوون په واسطه وچول (Oven Drying)

دغه طریقه د غوره کیفیت لرونکو وچو گلانو د ژر ترلاسه کولو لپاره ډېره مهمه طریقه گڼل کېږي. په یاد میتود کې د گلانو د وچولو لپاره د اوون څخه گټه اخیستل کېږي، د دغه میتود په مرسته اوون چې د برق په ذریعه یې د تودوخې درجه د (۴۰- ۵۰) سانتي گریډه پورې کنټرول شوې وي، د پوښل شویو گلانو د وچولو لپاره استعمالیږي. په ټوله کې د تودوخې اندازه او په اوون کې د گلانو د ایښودلو وخت د گلانو په ډول پورې اړه لري. د گلان له ډلې د هلیپټروم (Helipterum)، داودي، جربیرا او لیمونیوم (limonium) نباتاتو گلان د ۴۵ – ۴۹ سانتي گرېډه تودوخې لاندې په ۴۸ ساعتونو کې وچېدلای شي. خو په یاده تودوخه کې فرانسوي جعفري په ۷۲ ساعتونو او افریقائي جعفري په ۹۶ ساعتونو کې وچېدلای شي. د گلابو زخې، کوچني گلاب او روسی گل د ۴۰- ۴۴ سانتي گرېډه تودوخې لاندې په ۴۸ ساعتونو کې وچېږي، مگر متوسط او غټ گلاب په ۷۲ ساعتونو او ډېر غټ گلاب په ۹۶ ساعتونو کې وچېدلای شي. په مجموع کې د اوون په واسطه د گلانو وچول په دوو طریقو ترسره کیږي چې یوه یې د مایکروواو په ذریعه او بله یې د گرمې هوا په واسطه ترسره کېږي.

الف: په اوون کې د گرمې تودوخې په واسطه وچول

د دغې طریقې پر مټ د گلانو جوړښت او په گلانو کې د موجوده اوبو اندازې ته په پام سره گلان تر مناسبې تودوخې لاندې د مشخص وخت لپاره ایښودل کېږي. د دې میتود په مرسته گلان ډېر ژر وچېږي، خو خپل رنگ له لاسه ورکوي. خو د دغې طریقې مؤثریت هغه وخت لوړېږي چې ترلاسه شوي وچ گلان تر ۲۴ ساعتونو پورې د سانتي گرېډ په ۶۰ درجو گرمو سلیکا جیل کې وپوښل شي. په تنور کې تر مشخص وخت ایښودلو وروسته، د گلانو ظرفونه د خونې په تودوخه کې د یو څه وخت لپاره ایښودل کېږي ترڅو یې رطوبت له منځه ولاړ شي. معمولاً افریقائي او فرانسوي جعفري گلان د سانتي گرېډ له ۴۵- ۴۹ درجې تودوخې لاندې له ۷۲ څخه تر ۹۶ ساعتونو پورې په مکمل ډول وچېږي. پر دې سربېره، د بگونویلا، نرگس، کوکب گل، جربیرا، داودي، چینائي استر، جعفري، لاکسپر، زینیا او داسې نور د یادې طریقې په مرسته په ښه ډول وچېږي(Datta, 2015). سافینا (Safina) په ۲۰۰۶ کې وښوده چې په سلیکا جیل کې پوښل شوی گلاب تر ۴۰ درجې سانتي گرېډ لاندې په ښه ډول خپل رنگ، ټکسچر او بڼه ساتلې و. همدارنگه د خونې په تودوخه کې د زینیا گل له وچېدو وروسته د یاد گل پگمنټونه (کلوروفیل، کاروټین، زنتوفیل او انتوسیانین) په کمه اندازه متضرره شوي وو، خو تر ۵۰ درجې سانتي گرېډ لاندې په ډېره اندازه متضرره شوي وو.

ب: د مایکرواو (Microwave) اوون په واسطه وچول

په اوونونو (تنورونو) کې د برق په واسطه تولید شوې کوچنۍ څپې(Microwaves) گلانو ته حرکت ورکوي چې له امله یې د گلانو په عضوي موادو کې د اوبو مالیکولونو د تحریکولو په مرسته د اوبو د آزادېدو سبب گرځي او بالاخره گلان وچېږي. یاد میتود په مرسته گلان په ډېره چټکه توگه وچېږي چې پایله یې هم ښه وي (Verma, 2012). دغه میتود د گلانو وچولو، په تر لاسه شوو محصولاتو کې د انتي اکسیدانت فعالیت، د انتوسیانین او فینولیکي موادو د ساتلو له امله ډېر مهم گڼل کېږي چې په نتیجه کې د وچ شویو گلانو څخه په کمه اندازه رطوبت، د اپې

کيوټيکولر واکس او د نباتي شيري د ضايع کېدو سبب ګرځي (Acharyya *et al.,* 2013). د دې طريقې په واسطه روښانه رنګ لرونکي ګلان لکه ګلاب، ليلي، انتري، چينايي استر، داودي، روسي ګل او داسې نور په ښه ډول وچېدلای شي. د ډېلو ګلپاڼو لرونکي ګلان د دغې طريقې په واسطه په ښه ډول نه وچيږي. د يوې څېړنې په نتيجه کې ښودل شوې چې د نورو طريقو په نسبت د مايکرواو په واسطه وچ شوي ګلان تازه او د ښه رنګ لرونکي وي. ګلان بايد د سليکا جيل يا د بوراکس او شګو مخلوط ميډيم په واسطه په لوښي کې وپوښل شي. د دې ترڅنګ په اوون کې بايد يوه پياله اوبه هم له زيات وچېدنې څخه د مخنيوي لپاره کېښودل شي. له دې وروسته نومړي ګلان په مايکرو اوون کې د له ۲ تر ۵ دقيقو پورې ايښودل کېږي. د ګرمولو له پروسې وروسته بايد ګلان د سلکيا جيل تر سرېدو پورې (۴ تر ٦ ساعتونو پورې) په سليکا جيل کې پرېښودل شي. که چېرې ياد ګلان د سليکا جيل څخه وختي وويستل شي نو ګلان ګرم او نرم وي چې بالآخره خپل شکل په ښه ډول نه شي ساتلی. په اوس وخت د مايکرواو واکيوم وچېدنه (MVD) د زياتو هارټيکلچري نباتاتو د اغېزمنې او پاکې وچېدنې لپاره استفاده کېږي. په مايکرواو کې د ګلابو له وچولو مخکې د ۰،۱ ٪ هايبسيتين (hibiscetin) سره د ګلابو معامله کول د ذخيرې او پروسس په وخت کې د وچو ګلانو د اصلي رنګ او انتوسيانين د ساتلو سبب ګرځي. همدارنګه په يوه بله څېړنه کې ثابته شوې چې د ۸۰٪ مايکرو پاور اندازې لاندې د پوډري سليکا جيل سره يوځای د ۱۲۰ ثانيو لپاره په مايکرواو کې د داودي ګل وچول د غوره کيفيت لرونکو وچو داودي ګلانو د لاسته راتلو سبب ګرځي (Aravinda and Jayanthi 2004).

ب الف

. (۳- شکل): (الف) د مايکرواور (Microwave) طريقه او (ب) د ګرمې تودوخې اوون په واسطه وچول

۴- د پوښولو په طريقه وچول (Embedded drying)

په دې طريقه ټوټه شوي ګلان د وچوونکو موادو لکه سليګا جيل، شګو، بوراکس، بوريک اسيد، المونيم سلفيت، د ارې بورې، او يا د جوارو دانو په منځ کې د وچولو په موخه ايښودل کېږي. په ياد ميتود کې د ګلانو اصلي رنګ او سايز په خپل حالت ساتل کېږي. د يادې طريقې

څخه د ګلانو د وچولو لپاره د ټول کال په جريان کې ګټه اخيستلای شو. په دانهای او وچوونکو موادو کې د ګلانو پوښل ډېر زيات استعمالېدونکی ميتود ګڼل کېږي چې اکثره خلک يې د ټولو نورو ميتودونو څخه غوره ميتود ګڼي. معمولاً ګلان او پاڼې په فلزي يا پلاستيکي لوښي کې د وچوونکو موادو په واسطه پټېږي او بالآخره ياد لوښي په تهويه لرونکي محيط کې د خونې په تودوخه کې د وچولو لپاره اېښودل کېږي. د مختلفو وچونکو موادو مصارف او پايلې يې يو د بل سره فرق کوي چې د دې له ډلې څخه بوراکس او شګې تر ټولو کم مصرفه وچوونکي مواد ګڼل کېږي، خو د ګلانو د وچولو موده يې اوږده وي.

سليکا جيل زياتره د نازکو ګلانو لکه ګلاب، ډهليا، ميخک ګل او داسې نورو د وچولو لپاره ډېر مناسب ګڼل کېږي، سربېره پر دې سليکا جيل د ګلانو د ډېر ژر وچېدو سبب هم ګرځي. معمولاً سليکا جيل آبي رنګ لري او کله چې اوبه جذب کړي نو په ګلابي رنګ بدلېږي خو که چېرې د دوهم ځل استعمال لپاره کارول کېږي نو بايد تر استعمالولو مخکې يې دانې په اوون کې وچې کړل شي.

مونا (Moona) په ۲۰۰۴ کې دا وښوده چې په سليکا جيل کې د ګلانو وچولو سره د ګل په سايز کې په کمه اندازه تغيير رامنځته شوی و او د کاروټېنوئيډ اندازه په کې زياته وه (Moona 2004). پر دې سربېره کومار (Kumar) په ۲۰۲۱ کې هم د ګلابو ګلان په نيمه خلاص شکل د سانتي ګرېډ تر ۵۰ درجې تودوخې لاندې د ۴۲ ساعتونو په اوږد کې په سليکا جېل کې وچ کړل او بيا په شفافه اکريليک بکسونو کې د ذخيره کولو په موخه واچول (Praveen, Preetham *et al.* 2021).

د دي علاوه، ځينې وخت حتی څو ډوله وچوونکي مواد هم په ترکيبی ډول هم استعماليږي، لکه څرنګه چې سوجاتا په (۲۰۰۱) کې معلومه کړه چې د بوراکسو او شګو ۱:۱ نسبت ترکيبي استعمال د ګلانو د کيفيت او رنګ ساتلو لپاره ډېره غوره ګڼلای وه. سربېره پر دې د سانتي ګرېډ تر ۴۵ درجې تودوخې لاندې د سليکا جيل او شګو ۲:۱ نسبت ترکيب کې ګلان ډېر ژر وچ شوي وو، مګر د رنګ له مخې غوره کيفيت په دوړو (dust) کې له وچولو څخه رامنځته شوی و (Swathi *et al.*, 2017).

په ياده طريقه کې د ګل پوښلو لپاره لومړی بايد وچونکي مواد په لوښي کې د نيم انچ په اندازه واچول شي. له دي وروسته د ګلانو ساقې بايد د نيم انچ په اندازه قطع کړل شي او بيا يې بايد د نوموړو موادو په منځ کې د ګلانو د نيولو لپاره کېښودل شي. له هغو وروسته وچونکي مواد بايد د ګلانو څخه لرې د لوښي په محيط کې هم واچول شي. په آخر کې د لوښي خوله بايد په سست ډول پټه کړل شي چې په همدې اساس نوموړي مواد ګلانو ته ورسيږي (په دغه طريقه د ګلانو د ګلپاڼو شکل هم نه خرابېږي) ځکه که چېرې موښر مواد مستقيماً په ګلپاڼو باندې واچوو نو بالآخره په ګلپاڼو باندې زور راځي او خرابېږي. د لومړۍ لايې وچونکو موادو له اچولو وروسته نور مواد هم بايد په دوامداره توګه واچول شي، تر هغو چې ګلان په مکمل ډول په کې پټ شي.

(۴ـ شکل): د بوراکس په واسطه وچول

۵- د اوبو په واسطه وچول (Water Drying)

ځینې ګلان کـه چېـرې پـه اوبـو کـې واچـول شي نـو پـه ښـه ډول وچېـري. پـه نومـوړي میتـود کـې لومړی د ګلانـو سـاقې د څـو انچـو پـه انـدازه پـه اوبـو کـې ایښـودل کېـږي او بیـا وروسـته د همـدغو اوبـو د تبخیر پـه نتیجـه کـې پورتـه ګـلان هـم اوبـه جـذبوي. د دې میتـود د سرتـه رسـولو لپـاره لوښـې بایـد پـه وچ، ګـرم او تیـاره ځـای کـې کېښـودل شي. د نومـوړي میتـود پـه مرسـته (Allium، Ageratum، Acacia، Hydrangeas، Yarrow، Celosia) او داسـې نـور ګـلان پـه ښـه ډول وچیـدلای شي (Singh and Kumar 2008).

٦- د یخ په واسطه وچول (Freeze Drying)

د یـخ پـه واسـطه د وچولـو طریقـه د لـومړي ځـل لپـاره د ویلیـام هایـډ والسـتن (William Hyde Wallaston) پـه واسـطه پـه ۱۸۱۳ کـې پـه لنـدن کـې وپیژنـدل شـوه. د ګلانـو وچولـو دغـه میتـود تـه لیوفیلزیشـن (Lyophilization) هـم ویـل کېـږي. پـه دې طیقـه کـې لـه خاصـو یخونکـو ماشـینونو څخه ګټه اخیستل کېږي.

د دغـې طریقـې لـه مخـې لـومړی ګـلان د سـانتي ګریـډ تـر ۱۰ درجـو لانـدې تـر ۱۲ سـاعتونو پـورې سـړیږي. یـاد میتـود د ګلانـو د وچولـو ډېـر مـؤثر میتـود ګڼـل کېـږي چـې پـه نتیجـه کـې د وچـو شـوو ګلانـو رنـګ اصـلاً د تـازه ګلانـو پـه څېـر وي. پـه دې طریقـه د ګلانـو اوبـه د واکیـوم پمـپ (Vaccum Pump) پـه واسـطه لـه ګلانـو څخـه پـه ډېـره کـراره توګـه پـه یـوه خونـه کـې راویسـتل کېـږي او بیـا وروسته په بله خونـه کـې نومـوړي اوبـه متراکمـې کېـږي او پـه یـخ بـدلېږي. د نومـوړي میتـود پـه واسـطه د ګلانـو طبیعـي رنـګ او شـکل نـه خرابیـږي بلکـه پـه خپـل شـکل سـاتل کېـږي. پـه یـوه څېړنـه کـې د میخـک ګـل مختلفـې ورایټـې خپـل اصـلي رنـګ د ۷ ورځـو پـه تېرېـدو سره د سـانتي ګریـډ تـر ۲۰ درجـې تـودوخې لانـدې د وچېـدو پـه نتیجـه کـې سـاتلې و (Smith, 1983). سربېـره پـر دې د یـادې طریقـې پـه مرسـته د ګلابـو وچـول لـه ۱۵ تـر ۱۷ ورځـو او د نـورو ګلانـو وچـول لـه ۱۰ تـر ۱۲ ورځـو پـورې وخـت اخـلي. د ګلابـو، میخـک، آدم چهـره، سـتټیک (statice)، وانښـین او داسـې نـور ګـلان د یـادې طریقـې پـه مرسـته پـه ډېـر ښـه ډول وچیـږي. د دغـې طریقـې ګټـه داده چـې ترلاسـه شـوي وچ

ګلان یې د غوره کیفیت لرونکي وي او په همدې اساس په لوړ قیمت په بازارونو کې خرڅیږي. مګر یوازینی تاوان یې دادی چې ماشینونه یې ډېر قیمته دي.

(۵ـ شکل): د یخ په واسطه د ګلانو وچول

۷- د ګلیسرین میتود (Glycerin method)

ګلیسرین اصلاً یوه بې رنګه مایع ده چې د غوړیو (Fats) او تیلو (Oils) څخه ترلاسه کېږي. نوموړي مواد یوازې د پاڼو د ساتلو لپاره استعمالېږي(Visalakshi *et al.,* 2013) ، یعنې په نوموړي میتود کې ګلیسرین د پاڼو د اوبو ځای نیسي او بالآخره د پاڼو د شکل، ټکسچر او رنګ د ساتلو سبب ګرځي. دا میتود هم په ډېر کم مصرف ترسره کېږي. د دې طریقې لپاره تازه او ښې پخې شوې پاڼې چې د نبات د ودې موسم په منځني وخت کې اخیستل شوي وي مناسبې ګڼل کېږي او د دې لپاره چې پاڼې خپل ارتجاعی قابلیت وساتي نو له وچولو مخکې باید د هایکروسکوپیک کیمیاوي موادو سره معامله کړل شي. په ټوله کې د ګلیسرین په واسطه د ګلانو وچول، د پاڼو په ډول پورې هم اړه لري. د زیاتره نباتاتو د وزن ۵۰ سلنه اوبه تشکیلوي خو که چېرې د یادې فیصدۍ اندازه له ۱۰ سلنې څخه راټیټه کړل شي نو نبات ماتېدونکی کېږي.

د دغې طریقې په واسطه د ګلانو د وچولو لپاره ګلان باید پاک او سوتره کړل شي، له هغو وروسته ګلیسرین او ګرمې اوبه باید د ۱:۲ نسبت په اندازه له یو بل سره ګډ کړل شي او بیا دې په یوه لوښي کې واچول شي چې له ۴ تر ۵ انچه پورې ژوروالی ولري. د دې طریقې په مرسته ګلان له ۲ څخه تر ۶ اوونیو (د وخت تغییر د پاڼو په سایز او ټکسچر پورې اړه لري) په دوران کې وچیږي. د نوموړي پروسې بشپړېدل او په مکمله توګه د ګلانو وچېدل د پاڼو په رنګ کې د تغییر له امله ښکاره کېږي. یعنې د پاڼو رنګ د اصلي رنګ څخه په طلائي – نصواري رنګ بدلېږي. په مجموع کې د غوټه کولو میتود (dip method) د لنډو او جلا، جلا پاڼو لکه ferns لپاره ډېر غوره ګڼل کېږي، مګر د اوبو د راجذبولو طریقه د پلنو پاڼو لپاره غوره ګڼل کېږي (Brown *et al.,* 1981). سربېره پر دې انون (Anon) هم په ۲۰۱۱ کې دا ثابته کړه چې د ګلسیرین په واسطه وچې شوې پاڼې ارتجاعي خاصیت لري او خپل اصلي شکل ساتي.

د دې طریقې په واسطه د ګلانو د وچولو په جریان کې پاڼې زیتوني یا برنزي رنګ غوره کوي. د یاد میتود په مرسته لاسته راغلي محصولات د لوړ کیفیت لرونکي وي. د دې میتود یوازینی تاوان دادی چې لاسته راغلې وچې شوې پاڼې په کې رنګ تغییروي. پر دې سربېره ګلایسرین د مکروبونو منبع ګڼل کېږي نو په همدې اساس د محصولاتو د وچولو په جریان کې باید کمه اندازه انټي بایوټیک هم په کې وراضافه کړل شي. په ټوله کې نوموړې طریقه د اسپارګس،

سرخس (fern)، کوردلاین (cordyline) او نقره‌ای بلوټ (silver oak) پاڼو د وچولو لپاره ډېره مناسبه ګڼل کېږي (Singh *et al.*, 2018) .

(٦- شکل): دګلسرین په واسطه د ګلانو وچول

۸- د فشار په واسطه وچول (Press Drying)

دا ډول وچونه زیاتره د ګلدارو هنري موادو لکه د ښه راغلاست کارتونو، ګلدارو ډیزاینونو، عکسونو، کتابچو او نورو د جوړولو لپاره استعمالیږي. د وچولو په دې طریقه کې ګلان او پاڼې د اخبار کاغذ او یا هم لوند کاغذ په منځ کې اېښودل کېږي او بیا وروسته په عین سایز لرونکې موج داره تخته باندې اېښودل کېږي ترڅو اوبه د لاسه ورکړي او ګلان خپل شکل وساتي. په دې طریقه کې باید کوښښ وشي چې د تبخیر شوو اوبو د له منځه تللو څخه پوره اطمنان ترلاسه کړو څکه که اوبه پاتې شي نو د مایکروارګانیزمونو د حملې خطر رامنځته کېږي. د یاد میتود په مرسته په زیاته اندازه ګلان، پاڼې او زیات اندازه نور مواد په ډېره چټکه توګه وچیږي (Chakrabarty and Datta 2020). په زیاته اندازه خواږه تافت (Cnadytuft)، داودي او آدم څېره ګلان د یادې طریقې په مرسته وچېدلای شي.

په دې ډول وچولو کې لومړی ګلان او پاڼې د اخبارونو او یا جاذبو کاغذونو په منځ کې اېښودل کېږي. نوموړي کاغذونه یو د بل د پاسه په داسې شکل چې د هر قات شوي کاغذ په منځ کې یو سایز لرونکې موج داره تخته د دې لپاره چې تبخیرېدونکې اوبه ورڅخه ووځي، اېښودل کېږي. له دې وروسته نوموړي کاغذونه په پریس ماشین کې د۲۴ ساعتونو لپاره اېښودل کېږي او د یاد وخت له پوره کېدلو وروسته پرس شوي کاغذونه په ګرم اوون کې د معلوم وخت او تر مشخصې تودوخې لاندې اېښودل کیږي، دغه تودوخه د ګلانو ډول ته په پام سره فرق کوي. معمولاً ګلاب او میخک ګلان په برقي اوون کې د سانتي ګرېډ له ۴۰ تر ۴۵ درجې تودوخې لاندې له ۱۲۰ څخه تر ۱۳۳ ساعتونو پورې په ښه توګه وچېږي، په داسې حال کې چې د پرسیاوش (adiantum) ګلان او پاڼې او د توجا (thuja)، جعفري ګل او کالینډرا ګلان په ۲۴ ساعتونو کې په ښه ډول وچیږي(Verma *et al.*, 2012) . په دې طریقې سره په آخر کې د محصول اصلي رنګ ساتل کېږي مګر شکل یې نه ساتل کېږي(Datta, 2016) . په دې طریقه کې باید کوښښ وشي چې په عین وخت کې ډېر زیات کاغذونه پریس نه شي. په یو کاغذ کې د مختلف ډېلوالي لرونکي ګلان او پاڼې کېښودل شي. د هر ځل پریس کولو لپاره باید د نویو سرېښ لرونکو کاغذونو څخه ګټه واخیستل شي. د دغې طریقې اساسي تاوان دادی چې ډېرو کاریګرو او ډېر وخت ته اړتیا لري چې ترسره کړل شي. پر پورته ذکر شویو میتودونو سربېره څینې نورې طریقې لکه مالیکولي چاڼ په واسطه

وچونه (molecular sieve drying)، ډېري سړې تودوخې په واسطه وچـول (cryo drying)،پـوليميري محلولونو کې د ګلانو وچول (polyset drying) او داسې نور، هم د ګلانو او زينتي نباتاتو د وچولو لپـاره استعماليږي.

(۷ـ شکل): د فشار په واسطه وچول

د ګلانو د وچولو ځانګړې عمليې

۱- روښانه کول يا پاکول (Bleaching)

د ګلانو په وچولو کې دا عمليه په تجارتي ډول د وچو ګلانو په لاسته راوړلو کـې ډېره مهمه ګڼل کېـږي (Mebakerlin and Chakravorty 2015). نوموړې عمليه معمولاً د ټولو هغو رنګونو د لـه منځـه وړلـو لپاره ترسره کېږي چې د وچولو په دوران کې په محصول کې رامنځته کېږي.

سپين شوي/ روښانه شوي (Bleached) زينتي نباتات چې له وچو يا رنګ شويو ګلانو سره يو ځای ترتيب او تنظيم کـړل شي، نـو ښه زړه راښکونکي حالت غوره کـوي. د زينتـي نباتـاتو او پـاڼو د روښـانه کولـو (Bleaching) لپـاره د تحمضيـ (هايپوکلورايـټ، کلورايـټ او پراکسـايد) او ارجـاعي (سـلفيت او بوروهايـدريټ) کيميـاوي مـوادو څخـه ګټـه اخيسـتل کېـږي چـې پـه همـدې اسـاس د روښـانه کولـو (bleaching) عمليه په دوه (تحمضي او ارجاعي) ډولونو وېشل کېږي.

په ياده برخـه کـې سـوديم کلورايـد، هايپوکلورايـت او پراکسـايد د تحمضيـ او سـوديم سـلفايد، هايـډرو سلفايت او ډای اکسايد په ارجاعي ډول د روښانه کولو (bleaching) مثالونه ګڼل کېږي. په ټولو کيميـاوي موادو کې سوديم کلورايټ ډېر ښه پاکوونکي ماده ګڼل کېږي او تر ډېره د نباتي پاڼو د شـفافيت (bleach) لپاره ورڅخه استفاده کېږي. حتی د سوديم کلورايت په مرسته د ځينـو نباتـاتو لکـه *Wedelia trilobata,* *Clitoria ternetia, Musenda luteola* او داسـې نـورو د پـاکولو اغېـز تـر ۱۰۰ سـلنه ښـودل شـوی دی (Preethi *et al.,* 2015).

د تحمضيـ او ارجـاعي کيميـاوي مـوادو پـه واسـطه د ګلانـو او پـاڼو د پـاکولو (beaching) وروسـته د نبـاتي برخـو ژېړوالـی اساسـي سـتونزه ګڼـل کېـږي. د دغـې سـتونزې د حـل لپـاره څومرحلـه‌اي پـاکول (bleaching) لکـه د څـو ځـلي ارجـاعي پـاکولو پـه مرسـته کـولای شـو چـې د محصـولاتو د ژيـړوالي سـتونزه حـل کـړو. د دې ترڅنـګ د پـاکولو (bleaching) لـه تـرسره کولـو وروسـته پـه ۲ سـلنه بـاريم هايدروکسـايد، کلسـيم هايدروکسـايد، سـوديم بـای کاربونيـټ او يـا المـونيم سـلفيټ محلول په واسطه وينځل هم د محصولاتو د ژېړوالي مخنيوی کولای شي.

۲- سلفری کول (Sulphuring)

په ګلانو کې د سلفر ورکولو عملیه د ګلانو د انزایمي رنګ د تغییر د مخنیوي او د ځینو ګلانو د سره رنګ ساتلو لپاره استعمالیږي(Mir 2023) . په یاده عملیه کې د انساجو تیزابی کېدل د رنګ له تشخیص سره تړاو لري. په نوموړي پروسه کې سلفر په دوه طریقو استعمالولای شو.

- په لومړۍ طریقه کې $10\ g/m^3$ په اندازه سلفر داني (SO_2) په بنده کوټه کې د دوه ساعتونو لپاره سوځول کېږي. خو په دې موده کې د سلفرو له زهریتوب څخه د مخنیوي لپاره باید ټولې ساتندویه لارښوونې په پام کی ونیول شي.
- د پورته طریقي په څنګ کې د SO_2 (له یوه تر درې سلنه) ګاز هم د ګلانو بندې خونې ته تزریق کېږي.

۳- د پاڼو سکلیټ جوړول (Skeletonizing)

د دغه میتود په مرسته پر رګونو سربېره د پاڼې ټول انساج له منځه ځي. د دې میتود په مرسته ترلاسه شوې پاڼې وچو شوو پاڼو ته زړه راښکونکې بڼه ورکوي. د یاد میتود د سرته رسولو لپاره زیات وزن لرونکې پاڼې غوره ګڼل کېږي. په دې طریقه کې دسخت جوړښت لرونکې پاڼې په ۲۵۰ ملي لیتره اوبو او دوو کاچوغو lye (لای د القلي فلزاتو هایدرواکساید دي لکه سودیم هایدروکساید) کې د ۴۰ دقیقو لپاره ایشول کېږي (Vidhya *et al.,* 2021). له دې وروسته د ایشول شوو پاڼو څخه شنه برخه د سولولو او برس کولو په مرسته لرې کېږي، خو د پاڼو د سولولو په وخت کې باید له ډېرې پاملرنې څخه کار واخیستل شي تر څو د پاڼې رګونو ته کوم زیان ونه رسېږي. د پاڼې د سکلیټ د رنګ د روښانه کولو لپاره باید کوښښ وشي چې یادې پاڼې د یوې پیمانې اوبو او دوه کاچوغو کورني پاکونکو (پوډر) محلول کې تر دوو ساعتونو پورې غوټه کړل شي. له دې وروسته یادې پاڼې باید ووینځل شي او په آخر کې وچې شي. د نمونې په توګه د پیپال (peepal) نبات مکمله اندازه رسېدلې او صحتمندې پاڼې له ۴۰ سلنه سودیم کلوراید سره تر معامله کولو وروسته، د دوه ورځو څخه د زیات وخت په جریان کې په ښه ډول سکلیټ کېدلای شي (Verma *et al.,* 2012). پر دې سربېره په یوه بله څېړنه کې هم معلومه شوي چې ۴۰ سلنه سودیم کلوراید په ښه ډول د پاڼې د میزوفیل د لرې کولو او د رګونو د روښانه کولو سبب ګرځي(Marak and Chakrabarty 2013) . پر دې سربېره د ژر سکلیټ د لاسته راوړلو لپاره حتی د عملیې له اجر مخکې د تخمر عملیې څخه هم استفاده کېدلای شي.

۴- پوټپوری (Potpourris)

پوټپوري معمولاً د وچو او خوش بویه نباتي برخو (پاڼو، ګلانو، تخمونو، ساقو، ریښو) او مهمو خالصو غوړو له ګډ ترکیب څخه جوړیږي. د پوټپوري جوړولو لپاره تر ډېره د ګلابو، لاوندر (Lavender)، سنبل (hyacinth)، لیلي او داسې نورو ګلانو څخه ګټه اخیستل کیږي چې ډېری د عطرو جوړولو لپاره تري کار اخیستل کیږي. د پوټپوري (Potpourri) اساسي برخه اروماتیکي غوړ دي چې په نباتاتو کې پیدا کېږي. پوټپوري په ټوله کې په دوه ډوله (وچ او مرطوب) ډول جوړیږي، خو تر ټولو عامه طریقه یې وچه طریقه ګڼل کېږي ځکه دغه طریقه

آسانه او ژر ترسره کېږي، خو دغه ډول پوټپوري تر ډېره وخته دوام نه شي کولای (Vidhya, *et al.*, 2021).

په دغه عملیه کې لومړی وچ ګلان، پاڼې او ګلپاڼې په یوه لوښي کې مخلوطیږي. او ثابتوونکي (Fixative) مواد (هغه طبیعي او مصنوعي مواد چې د نباتي برخو د تبخیر اندازې د کمېدو سبب ګرځي او په هغې سره د پوټپوري عمر زیاتیږي. په دې برخه کې زیاتره د orris root powder او gum benzoin څخه ګټه اخیستل کېږي) باید په بل لوښي کې تیار برابر کړل شي. په دوهمه مرحله کې ثابتوونکي (Fixative) مواد په وچ شوو پاڼو، ګلانو او ګلپاڼو کې د څاڅکو په ډول اضافه کېږي. له دې وروسته ټول مواد باید په ډېرې پاملرنې سره ګډ کړل شي خو کوشش باید وشي چې نازکو ګلپاڼو ته یې ضرر ونه رسیږي. په آخر کې باید چمتو شوی مخلوط ټولو لوښو ته انتقال کړل شي او په لوښو کې له اچولو وروسته لوښي باید ښه وښورول شي او بالاخره د یوې اوونۍ لپاره دې د مختلفو غوړو او عطرو د ښه ګډېدلو او رسېدلو لپاره همداسې کېښودل شي.

خلاصه

افغانستان په ټوله کې د باغداری محصولاتو او په مشخصه توګه د ګلانو او زینتي نباتاتو د تولید لپاره غوره شرایط لري چې متاسفانه یاد سکتور ته د بازار او پوهې د نشتون له امله ډېره پاملرنه نه ده شوې. پر دې سربېره هر کال تر ډېرې کچې تولیدېدونکي ګلان پرته له دې چې ګټه ترې واخیستل شي، له منځه ځي. ګلان سره له دې چې ډېر تازه او ژر خرابېدونکي دي مګر تر ۸۰ سلنه زیات ډولونه یې د وچېدو توانائي لري. چې په همدې توګه مونږ کولای شو د ګلانو او نورو زینتي نباتاتو ارزښت د وچولو د مختلفو ساده او آسانه طریقو په مرسته لوړ کړو. د دې ترڅنګ، د ګلانو وچول زیات او لوی ماشینونو او ورسره لوړ مهارت ته هم اړتیا نه لري، له بلې خوا یاد صنعت زیات شمېر خلکو ته د کار کولو زمینه هم مساعدوي چې په ټوله کې د ټولنې د فردي او ټولنیز اقتصادي حالت د ښه کېدو سبب ګرځي. وچ شوي ګلان د زیات وخت لپاره په ډېرو عادي شرایطو کې هم په ښه ډول ساتلی شو او تر ډېره وخته ورڅخه د کورونو او نورو برخو د ښایست لپاره ترې ګټه اخیستلای شو. نو په ټوله کې د ګلانو د تولید او ورسره د هغو د وچولو صنعت تر ډېره د خلکو د اقتصادي حالت په ښه کولو کې مرسته کولای شي.

اخځلیکونه

1- Acharyya, P., A. Majumder, M. Malakar and S. Biswas (2013). Standardization of dehydration techniques of some selected flowers. IV International Conference on Landscape and Urban Horticulture 1181.

2- Aravinda, K. and R. Jayanthi (2004). "Standardization of drying techniques for chrysanthemum (Dendranthema grandiflora Tzvelev cv. Button type Local) flowers." Journal of Ornamental Horticulture **7**(3and4): 370-375.

3- Batra, A. (2016). "Dissemination of dry flower technology for societal good." Int. J. Curr. Res. Biosci. Pl. Biol 3: 97-101.

4- Bhattacharjee, S. and L. De (2003). "Dried flowers and plant parts." Advanced commercial floriculture 162: 173.

5- Brown, S. P., P. White, B. Tija and M. R. Sheehan (1981). "Drying and preserving plant materials for decorative uses ".IFAS Extension. University of Florida: 2-13.

6- Chakrabarty, S. and S. Datta (2020). "Value addition: Dehydration of flowers and foliage and floral craft." Floriculture and Ornamental Plants: 1-43.

7- Datta, S. (2015). Dry flowers technology, Pointer Publishers Jaipur.

8- Datta, S. (2016). "Dehydration of flowers and foliage and floral craft." Everyman's Science **51**(4): 224-228.

9- Jadhav, A., M. Chitanand and H. Shete (2013). "Flower waste degradation using microbial consortium." IOSR Journal of Agriculture and Veterinary Science **3**(5): 1-63.

10- Jawaharlal, M., M. Visalakshi, S. Cintu and M. Ganga (2013). "Standardization for drying, bleaching and dyeing processes in dried flowers." Journal of Horticultural Sciences **8**(1): 65-69.

11- Kant, K. (2018). "Drying techniques for preservation of ornamental parts of plant." International Journal of Science, Environment and Technology **7**(5): 1650-1654.

12- Marak, D. and S. Chakrabarty (2013). "Standardization of drying techniques for leaves of pipal (Ficus religiosa), Banyan (Ficus bengalensis) and silver oak (Grevillea robusta)." Green Farming **6**(6): 1388-1391.

13- Mebakerlin, M. and S. Chakravorty (2015). Value addition in flowers. Value Addition of Horticultural Crops: Recent Trends and Future Directions, Springer**:** 83-99.

14- Mir, S. R. (2023" .(Dry flowers." Retrieved 2024 - 04 - 25, 2024, from https://www.sciencepub.net/report/roj150123/05_38125roj150123_28_46.pdf.

15- Misra, R., N. Kumar and J. Ranjan (2003). "Exploring export potential of dried flowers, floral crafts and value-added products." Indian Horticulture (India) **48**(1).

16- Moona, L. (2004). Standardization of drying techniques of chrysanthemum (Dendranthema grandiflorum Tzevlev.), M. Sc. thesis submitted to Dr. YS P UHF,, Nauni, Solan, Himachal Pradesh.

17- Murugan, P., G. Thiyagarajan and K. Ramesh (2007). "Dry flower technology." Website: http://www. techno-preneur. net/information-desk/sciencetech-magazine/2007/Dec07/Dry-flower. pdf.

18- Praveen, K., S. Preetham, P. BC, S. GK and T. N. Kirankumar Gorabaland Sachin Kumar (2021). "Standardization of stage of harvest and storage method for dried Rose Var. Tajmahal."

19- Preethi, T., T. Thangaselvabai and R. Sankaranarayanan (2015). Standardization of drying, bleaching and dyeing techniques for non-traditional flowers. III International Symposium on Underutilized Plant Species 1241.

20- Raghupathy, R., G. Amuthan and R. Kailappan (2000). "Dried flowers: Significance." Kisan World **28**: 39.

21- SA Safeena, V. (2013). "Effect of hot air oven and microwave oven drying on production of quality dry flowers of Dutch roses."

22- Sankari, A. and M. Anand (2014). "Process of making-waste into wealth-dry flower technology." Asian Journal of Horticulture **9**(2): 466-483.

23- Sharma, G., S. Chaudhary, Y. Gupta, S. Dhiman, R. Dogra and R. Gupta (2019). "Effect of microwave oven drying on production of quality dry flowers of roses." International Journal of Current Microbiology and Applied Sciences **8**(2): 300-308.

24- Singh, B., R. Jain, S. Sindhu, P. Kumar, H. Yadav and R. Kumar (2018). "Standardization of glycerine preservation for ornamental foliage of different species suitable for value addition." Indian Journal of Agricultural Sciences **88**(12): 1879-1886.

25- Singh, D. and S. Kumar (2008). "Dry flowers and natural splendor indoors." Floriculture Today 42: 48.

26- Siva Teja, V., T. Suseela, A. Dorajee Rao, V. Sudha Vani and D. Salomi Suneetha (2022). "Effect of different levels of embedding media and traditional drying methods on production of quality dry flowers in chrysanthemum cv. local yellow."

27- Smith, P. (1983). The Landed Estate as Patron of Scientific Innovation: Horticulture at Woburn Abbey, 1802–1839, Open University (United Kingdom).
28- Swathi, K., S. Maira and I. Sarkar (2017). "Influence of temperature and embedding media on production of quality dry flowers of African marigold cv. Pusa Narangi Gainda." Plant Archives **17**(2): 911-915.
29- Verma, A., M. Dhiman, D. Kumar and A. Gupta (2012). "Preserving flowers and plant parts." Post harvest technology for commercial floriculture. New India Publishing Agency New Delhi, India: 143-171.
30- Verma, A. K. (2012). Post harvest technologies for commercial floriculture, New India Publishing.
31- Vidhya, C., S. Senthilkumar and S. Manivannan (2021). "Recent trends in production of dry flowers and foliages." Pharma Innov. J: 2135-2139.
32- Vidhya, C., S. Senthilkumar and S. Manivannan (2021). "Recent trends in production of dry flowers and foliages." Pharma Innov. J **10**: 2135-2139.
33- Wang, Y., J. Sun, D. Ma, X. Li, X. Gao, J. Miao and W. Gao (2019). "Improving the contents of the active components and bioactivities of Chrysanthemum morifolium Ramat.: The effects of drying methods." Food Bioscience **29**: 9-16.
34- White, P., B. Tjia and M. R. Sheehan (1982). "Drying and preserving plant materials." Circular-Florida Cooperative Extension Service (USA).

Cultivation of *Chlorella* sp. in 2 liter Photobioreactor

1- Sayed Rahim Nikmal[*1], 2- Abdul Rahman Osmani[*2], 3- Zahedullah Zahed[*3]

1- Biology Department, Education Faculty, Wardak Institute of Higher Education, Maidan Wardak, Afghanistan

2- Biology Department, Biology Faculty, Kabul University, Kabul, Afghanistan

3- Horticulture Department, Agriculture Faculty, Wardak Institute of Higher Education, Maidan Wardak, Afghanistan

ABSTRACT

Fossil fuels have been used globally as one source of energy for different types of application. However, the dependency towards fossil fuels have been shifted gradually to biofuel due to its non- renewable characteristic. Among the biofuelgenerations, third-generation biofuels which are derived from microalgae have been preferred by commercial industries. Third generation biofuel is a promising option because it does not have issues in term of crops supply. *Chlorella* sp. is one of the freshwater microalgae that are being mass cultivated due to its unique characteristic in polyunsaturated fatty acids (PUFAs) production, particularly fatty acid methyl ester(FAME) which is the key element in third generation biofuel production. Furthermore, *Chlorella* sp. are able to accumulate more fatty acid when cultivated under stresscondition such as high aeration rate, pH and inoculum size. Hence, the focus of thestudy would be on the morphological identification, the growth profile of freshwaterisolated *Chlorella* sp. In a nutshell, the mass cultivation of *Chlorella* sp. would have significant effect on the production of thirdgeneration biofuels which is a new source of sustainable energy.

Keywords: cultivation, isolation, Chlorella sp. and photobioreactor

[*] Email: nikmal1993@graduate.utm.my

په دوه لېتره فوتو بایوریکتور کې د کلوریلا نوعې (*Chlorella* sp) کښت

۱- پوهنیار سید رحیم نیکمل [۱] ، ۲- پوهنوال عبدالرّحمن عثماني [*۲]، ۳- پوهنیار زاهد الله زاهد [*۳]
۱- بیولوژي دیپارتمنت ، ښووني او روزني پوهنځی، وردګ د لوړو زده کړو مؤسسه ، میدان وردګ، افغانستان
۲- بیولوژي دیپارتمنت، بیولوژي پوهنځی، کابل پوهنتون ، کابل، افغانستان
۳- هارټیکلچر دیپارتمنت ، کرنې پوهنځی، وردګ د لوړو زده کړو مؤسسه ، میدان وردګ، افغانستان

لنډیز
له فوسیل څخه لاسته راغلي سونګ توکي په نړیواله کچه د بېلابېلو موخو لپاره د انرژیکي سرچینو په توګه کارول کېږي. په هر صورت له فوسیل څخه لاسته راغلي سونګ توکي د دې په خاطر چې نه نوی کېدودونکی خاصیت لري له همدې امله په تدریجي ډول بایوفویل ته اړول شوي دي. ددې ژوندیو موجوداتو د مختلفو نسلونو په منځ کې د مایکرو الجې له دریم نسل څخه کار اخیستل شوی دی چې د سوداګریزو صنعتونو لپاره غوره ګڼل کېږي. د مایکرو الجي د دریم نسل په واسطه د انرژي تولید یو اغیزمن انتخاب دی ځکه چې دا د نباتي محصولاتو په شرایطو کې ستونزه نه رامنځته کوي. د کلوریلا په نامه د مایکرو الجي یوه نوعه چې له تازه اوبو څخه را ایستل شوې ده، د مایکرو الجي کښت یا په لابراتوارونو کې مسلکي کرنه د غیر مشبوع شحمي تیزابونو (PUFAs) په تولید کې خورا مهم رول لوبوي، په ځانګړې توګه شحمي تیزابونو لکه میتایل ایسټر (FAME) چې د دریم نسل د بایوفویل په تولید کې کلیدي جز ګڼل کېږي. سربېره پردې چې کلوریلا نوعه د دې وړتیا هم لري، چې تر لوړ فشار لاندې وکرل شي لکه د هوا لوړه کچه، pH او د انوکولم اندازه کیداې شی چې ډېر شحمي تیزابونه راټول او تولید کړي. له همدې امله د دې څېړنې تمرکز له تازه اوبو څخه استخراج شوې کلوریلا نوعې الجي باندې دی چې په مورفولوژیکي ډول پېژندل شوی او د هغه د ودې په پروفایل باندې هم په لنډه توګه نظر اچول شوی دی، د کلوریلا نوعې ډله ییز کښت به د دریم نسل بایوفویل په تولید باندې د پام وړ اغېزه ولري، کوم چې د پایښت لرونکې انرژۍ یوه نوې سرچینه ده.

کلیدي کلمې: کښت، استخراج کول، کلوریلا نوعه او فوتوبایوریکتور.

* Email: nikmal1993@graduate.utm.my

INTRODUCTION

Oil and fossil fuels are the essential of modern economies for the past few centuries tillnow, its applications include supporting human mobilities, cosmetic industries and generating electricity. However, fossil fuel is not a source of renewable energy. The use of liquid fossil fuel as an energy source has long been considered unsustainable and most importantly the liquid fossil fuel will be diminished by the middle of this century (Alam *et al.*, 2015). According to the recent report review of world energy 2019, there are 99843 thousand barrels of fossil fuels being consumed by the world daily, while there are only 94718 thousand barrels of oil being produced.

The unsustainability and continuous exhausting of non-renewable fuel sources have initiated an interest in the effort of looking for new source of renewable energy with low emission of greenhouse-gas performance which is the biofuel (Chiappe *et al.*, 2016). Generally, there are few generations of biofuel, and the emergence of the later generation of biofuels are to improveand to solve the problems encountered such as costing for pre-treatment.

Microalgae are microscopic organisms that live in fresh and marine waters and able to carry out photosynthesis to produce their own food (Suganya *et al.*, 2016). *Chlorella* sp. is representing the Chlorophyceae class. It is unicellular gree algae, spherical, and its reproduction is a sexual. It is an autotrophic and containing the photosynthetic pigments which located in its chloroplasts. *Chlorella* sp. could be found mainly in freshwater and soils. Moreover, they have high capacity for photosynthesis, which able to reproduce in several hours and requiring only sunlight, carbon dioxide, water and a small amount of nutrients (Silva *et al.*, 2019). The genus *Chlorella* sp. consists of small, spherical to ovoid, nonmotile, unicellular or colonial microalgae with a single chloroplast with a pyrenoid (Bock *et al.*, 2011). In addition, *Chlorella* sp. Cells are autospores which reproduce a sexual mitosis. *Chlorella* sp. have high levels of chlorophyll when compared to several other species of microalgae (de Morais *et al.*,2015). Apart from that, according to (Abinandan & Shanthakumar, 2015), microalgae show a substantial part in meeting the energy demand and also function as the most important feedstock for sustainable products. Microalgal biomass could be used for biodiesel, feed, and food production (Duong *et al.*, 2015). One of the main advantages of using microalgae in biofuel production is that it does not compete with other crops in land use, for example during the production of first-generation biofuel which require large quantity of crops as the raw materials (Adeniyi *et al.*, 2018). Among the microalgae species, *Chlorella* sp. have been chosen and widely used in biofuel production due to its characteristic which is able to grow continuously either in stable or fluctuating environment, easy to harvest and its significant high and constant extractable lipid content (Shuba & Kifle, 2018). In addition, Physicochemical stresses such as UV-treatment,

temperature, pH, salinity and nitrogen-deficient could be used to improve the lipid productivity in microalgae (Chi *et al*., 2019). Hence, cultivation of *chlorella* sp. has become an interesting topic to investigate.

Problem statement

In the recent years, mass cultivation of microalgae has become an interest for all the researchers and investors due to its great benefits with the potential in which able to overcome the global energy crisis (Shuba & Kifle, 2018). Despite of that, open cultivation system has always been the most preferred choice among other cultivationsystems as it could reduce the capital cost of mass cultivation of microalgae commercialisation purposes (Jerney & Spilling, 2018). However, there are challenges needed to overcome by implementing the open cultivation systems, environmental factors such as rainfall, solar radiation and biological factors such as light, pH and salinity have become parameter that affect the biomass productivity in the open pond system (Kumar *et al.*, 2015). Photobioreactor have been proposed as it is designed to increase the photosynthetic efficiency, higher biomass concentrations, lower risk of contamination, prevent loss of water through evaporation under a controlled environment (Margarita V Rodionova *et al.*, 2017). In addition, various research indicates that to endure adverse environmental conditions, microalgae typically store lipids in the form of triglycerides. These lipid content can be further enhanced in microalgae by manoeuvring the cultures and subjecting them to diverse stress conditions (Chi *et al.*, 2019). Hence, mass cultivation of microalgae with photobioreactor would likely to have a better result as the microalgae are being cultured in a controlled environment which could maximize and enhance the qualityof produced lipid which needed as biofuel feedstocks.

Research Objectives ,The objectives of the research are:

(a) To screen, isolate and identify *Chlorella* sp. from local environment.

(b) (b) To study the growth performance of locally isolated microalgae *Chlorella* sp. And coal-fired power plant isolated *Chlorella sorokiniana*.

Scope of the study

The scope of this study is to isolate *Chlorella* sp. from the freshwater sample collected from the lake in Ayer Hitam, Johor. Isolation steps such as serial dilution, pour plate, spread plate and streak plate were performed to isolate the microalgae that hasthe similarmorphology with *Chlorella* sp. After isolation and identify the *Chlorella* sp morphologically, it was cultivated in the conical flask to study its growth profile. At the same time, the growth profile of the marine isolated *Chlorella sorokiniana* was studied as well to determine the best growth performance strain.

Significance of the study

Malaysia is heavily dependent on fossil fuel and natural gases especially in the industrial and transportation sector which are one of the major source of

pollution (Mushtaq *et al.*, 2013). Fossil fuel and natural gases are non-renewable energy and with the emerge of biofuel as a new source of renewable energy could lighten the demand of fossil fuels. Unsustainability and continuous exhausting of non-renewable fossil fuels have initiated looking for renewable fuel sources to fulfil the world demand (Mathimani & Pugazhendhi, 2019). Malaysia palm based biofuel have great potential to become producer of renewable energy besides producing oil to feed the world (Loh & Choo, 2013). On the other hand, Malaysia is producing variable wastes from both agro-industrial and industrial sectors which comprises of high nitrogen and phosphorus could be recycled as the nutrient supply for microalgae (Jayakumar *et al.*, 2017). Furthermore, optimising the growth condition of *Chlorella* sp. in low cost 2 litre photobioreactors would reduce the difficulties in mass production of microalgae at the same time reduce the risk of contamination. Next, through the study on the lipid profile would likely to initiate the mass cultivation of locally isolated *Chlorella* sp. As an alternative way for biofuels production in Malaysia.

RESEARCH METHODOLOGY

Operational framework

Generally, the experiment started with the isolation and morphological identification of *Chlorella* sp. in the collected freshwater sample. After morphological identification, the growth profile of freshwater *Chlorella* sp. and *Chlorella sorokiniana* isolated from the coal-fired power plant were obtained by cultured them in the conical flasks. Then, the growth performance of both *Chlorella* sp. strains was compared, and the strain with the best performance were then cultured in the 2L photobioreactors. size.

In addition, the isolation and morphological identification of freshwater isolated *Chlorella* sp. include performing serial dilution of the collected water sample at the water pond in Ayer Hitam, Johor. After that, the diluted freshwater sample were cultured in the BG 11 agar plate and observed under the microscope (DM750) with 100x magnification to identify the potential *Chlorella* sp. based on the morphological characteristics. Apart from that, the culturing technique that were used are fermentation technique which include optimising the 2 Litre photobioreactor where the *Chlorella* sp. were cultured.

Collection of microalgae

The freshwater samples were collected from the lakeside at Ayer Hitam, Johor, Malaysia. The sample of freshwater were collected at 3 different depth using sterile universal bottles. Next, the freshwater sample were viewed under the light microscope Leica DM750 at 10X magnification to determine the presence of any potential species of Chlorella. After observation, the freshwater samples were stored in the refrigerator at 4°C to preserve the microalgae species in the collected water samples.

Isolation of pure culture

Isolation of pure culture were done using the serial dilution technique, spread plate and streak plate. First, the unsterile and mixed population water sample which collected were viewed under the microscope Leica DM750 to identify whether there is any potential species that have the similar morphology with *Chlorella* sp. which is rounded in shape and green in colour. After identification, the water sample were diluted using serial dilution technique before spread on top of the BG11 agar plate. Next, the agar plate spread with the water sample were placed under white light with 3000 Lux at room temperature for the microalgae to grow. After that, the colonies grow were harvest and viewed under the microscope Leica DM750 before streaking on the BG 11 agar plate to obtain the pure culture. The selected colonies were transferred into amicrocentrifuge tube filled with distilled water and mix using avortex to ensure the cells were homogenized.

RESULTS AND DISCUSSION

Observation of microalgae species from freshwater sample The freshwater sample collected from the lakeside at Ayer Hitam, Johor was cultivated in the 250 mL conical flask with 150 mL working volume containing BG 11 media for 14 days. The microalgae sample in the conical flasks were observed using microscope LeicaDM750 and there are mixed population in the culture. Figure 1. shows the morphology of the mixed population observed using the microscope Leica DM750 with 100x magnification.

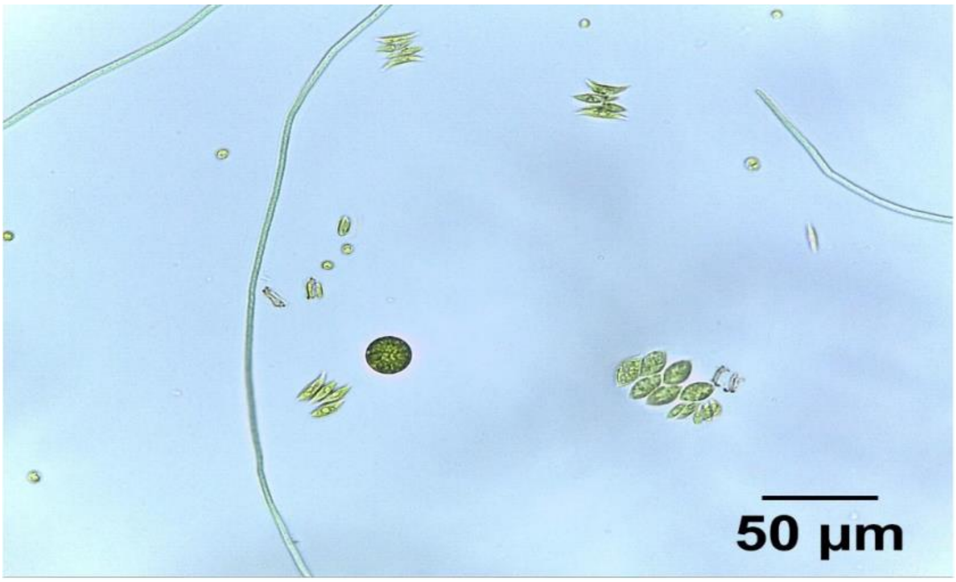


Figure 1. The morphology of the mixed population observed using the microscope Leica DM750 with 100x magnification.

From Figure 1.1, the microbes were found green in colour which indicated that the microbes containing the photosynthetic pigments such as

chlorophyll and mixture of carotenoids such as astaxanthin, B-carotene, canthaxanthin and echinenone (D. P. Singh *et al.* 2019). Furthermore, based on the different morphology of microorganisms found in the water sample, it might contain the *Chlorella* sp., *Scenedesmus* sp., *Oscillatoria* sp., *Crucigeniella* sp., *Closterium* sp. And *Stephanocyclus* sp (Sekimoto et al., 2012; Thakar et al., 2018). Figure 2 (a - f) shows the different morphology of the microalgae with the respective possible genus.

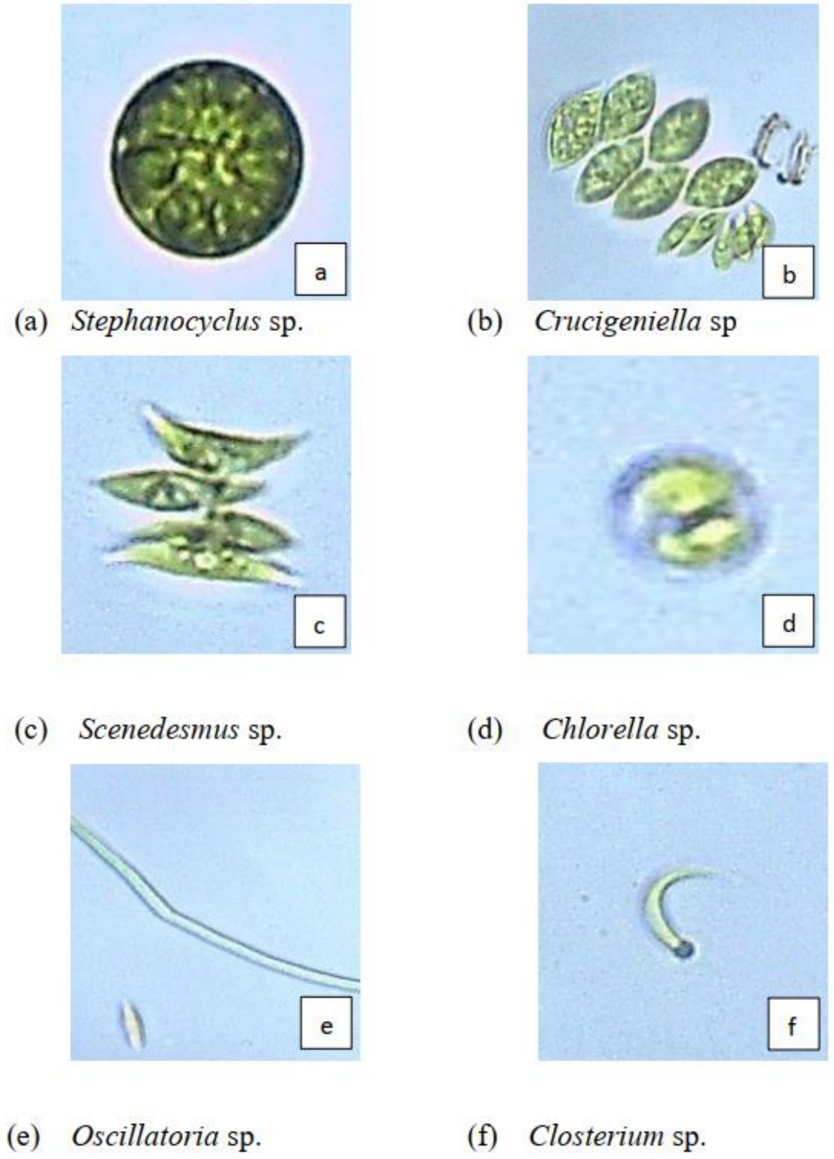


Figure 2 (a-f) The different morphology of the microalgae with respective possible genus.

Isolation of potential *Chlorella* sp. from the collected freshwater sample

The isolated microalgae were cultivated with 3000 Lux white light in the 250 mL conical flask with 150 mL of BG 11 medium for 7 days at 10 %

inoculum size to enrich the potential *Chlorella* sp. population in the water sample before spreading on the agar plate. After the reshwater sample collected was cultured for 9 days, the culture was suspected to be dominated by other microalgae species as there was a significant colour change from transparent green colour to dark green colour. Consequently, the dark green colour freshwater sample were then observed under the microscope Leica DM750 with 400x magnification and the results show that the other species with different morphology have become dominant species in the freshwater sample. Figure3 (a) to Figure 3 (c) shows the dominant species in the freshwater sample. Based on the figures, the dominant species could be *Crucigeniella* sp, *Oscillatoria* sp.,*Scenedesmus* sp. and *Closterium* sp. according to the respective morphology *(*Kim *et al.,* 2014*).*

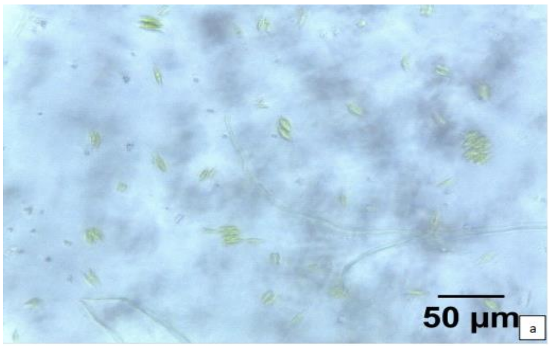


Figure 3 (a). Microalgae which could be Scenedesmus sp. is dominant in the freshwater sample.

Figure 3 (b). Microalgae which might be *Closterium* sp. is dominant in the freshwater sample.

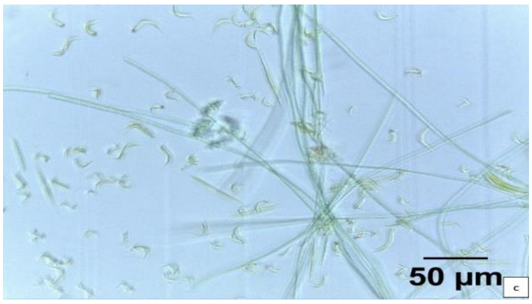


Figure 3 (c). Microalgae which is believed to be *Closterium* sp. and *Oscillatoria* sp. is the dominant species in the freshwater sample.

The potential *Chlorella* sp. that was found from the freshwater sample was not the dominant species. After investigation, there were presence of microzooplanktonic grazers in the dark green colour freshwater sample and that was the reason the potential *Chlorella* sp. was not dominant in the freshwater sample.

Figure 3 (d) below shows the presence of microzooplanktonic grazers in the freshwater sample viewed using microscope Leica DM750 with 10 times magnification, while Figure 3 (e) and Figure 3 (f) shows the close-up image of the microzooplanktonic grazers at 100x magnification.

According to the research conducted by (Day *et al.*, 2017), these microzooplanktonic grazers are a singular grazers that exhibit preference for certain food and the size of its prey as well as the chemical characteristic of the prey have a significant influence on its grazing preferences.

Hence, the potential *Chlorella* sp. That was found in the freshwater sample might be consumed by these microzooplanktonic grazers in the same freshwater sample because the size of *Chlorella* sp. is small with 2-10μm diameter with high nutritional value (Safi *et al.*, 2014). In contrast, there were other microalgae species become dominant in the freshwater sample, the main reason of that is the dominant microalgae species are less susceptible to be ingested by these zooplanktonic grazers due to their physical characteristics which is larger in size (Day *et al.*, 2017).

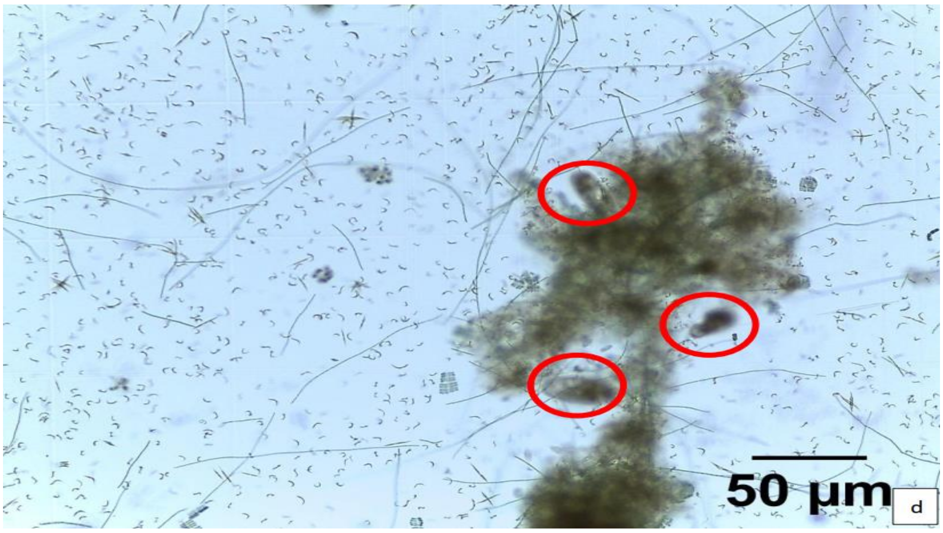


Figure 3 (d). The presence of microzooplanktonic grazers in the freshwater sample viewed under microscope Leica DM750 with 10x magnification.

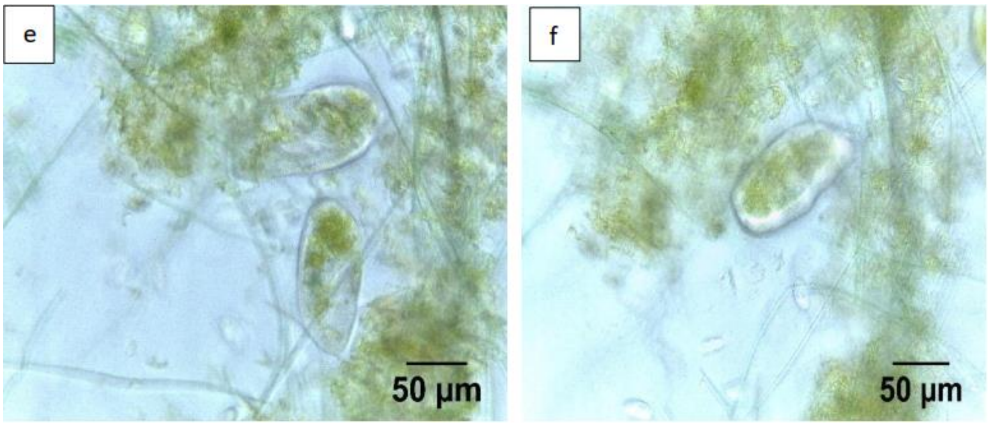


Figure 3 (e) and Figure 3 (f) Close-up image of the presence of microzooplanktonic grazers in the freshwater sample at 100x magnification.

In respond to the presence of microzooplanktonic grazers, it has become more challenging to isolate the potential *Chlorella* sp. from the freshwater sample which was dominant by other microalgae species. According to Day (2017), the possible microzooplanktonic grazers found could be *Poterioochromona*s sp. and *Pseudobodo* sp. which are a kind of flagellate, the reason is because the microzooplanktonic grazers have flagella and would feed on *Chlorella* sp.as these species are natural predator of *Chlorella* sp. The presence of predator in the freshwater sample as well as the competition between other microalgae species would eliminate the potential *Chlorella* sp. Hence, the freshwater sample were then diluted and being sub-cultured on BG-11 media agar plate to enrich and isolate the potential *Chlorella* sp. in the freshwater sample.

The cellular morphological identification of the *Chlorella* Sp. Was conducted after the population of the species have grown dense to enable the identification to be more precise. General morphology of the green algae strains was spherical such as the elliptical *Chlamydomonas* sp., ellipsoidal and cylindrical *Chlorella sorokiniana (*Kim *et al.,* 2014*)*. The microalgae species that were isolated from the Sembrong Barat dam was suspected to be *Chlorella* sp. based on its physical characteristics which is rounded in shape, green in colour and unicellular. According to the research by Kim *et al., (*2014*)*, the freshwater samples collected in Sembrong Barat Dam was screened using the LG Sonic MPC-Buoy device which has the ability to monitor water quality using sonic wave. In addition, the device also has the ability to detect the amount of chlorophyll-α, phycocyanin, water clarity, pH, dissolved oxygen levels and temperature apart from eliminating the microalgae. According to him again, the ultrasonic device was used to reduce the overpopulated microalgae in the Sembrong Barat Dam and the presence of *Chlorella* sp. were detected at that time. Consequently, the possibility of this microalgae to inhabit the location nearby is high as the size of the dam is much for the ultrasonic wave to fully covered and

eliminate the microalgae effectively. Figure 4 (a) shows the isolated *Chlorella* sp. while Figure 4 (b) shows the *Chlorella* sp. identified using the LG Sonic MPC-Buoy device.

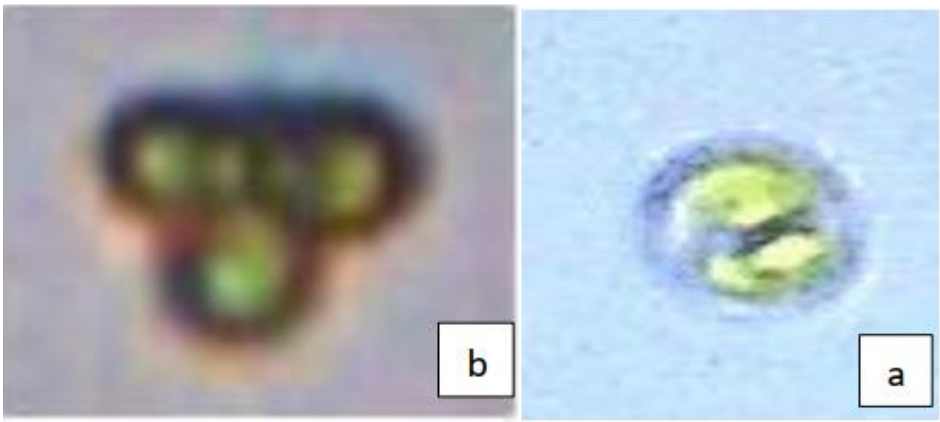


Figure 4 (a) shows the cultured *Chlorella* sp. isolated from the freshwater sample. while (b) show the *Chlorella* sp. detected from the freshwater sample using LG Sonic MPC-Buoy device *(*Kim *et al.,* 2014*)*.

The size of the isolated microalgae species was around 10μm diameter which was shown earlier on the Figure 1. using microscope Leica DM750 with 100x magnification and green in colour. Additionally, in figure 4 (a), there was an inner barrier within the cell. According to Safi (2014), this would happen when *Chlorella* sp. undergoes its asexual reproduction, the mother cell would form an inner barrier between its daughter cell and which would form a new cell wall after the reproduction process is completed. In short, based on the morphology and the supporting evidence of microscopic morphology cellular observations and previous studies, there is much higher possibility for the isolated microalgae to be identified as *Chlorella* sp.

Comparing the growth performance of freshwater isolated *Chlorella* sp. and *Chlorella sorokiniana* in the conical flasks.

Figure 5 shows the comparison of growth profile between freshwater isolated *Chlorella* sp. and *Chlorella sorokiniana* that were cultured in the different conical flasks with triplicate. Both species were supplied with the same growth media which is BG11, and cultured for 18 days under the same growth conditions such as light intensity and inoculum size at 3000 Lux and 10% respectively. In addition, samples of the *Chlorella* sp. and *Chlorella sorokiniana* were collected daily and being measured by spectrophotometer (UV-Vis) at 680nm to obtain respective optical densities. From the growth profile, the specific growth rate (μ), specific maximum growth rate (μmax) were calculated from the logarithmic growth phase over 3-4 days batch culture in each experiment. Next, dry cell weight (g/L) of each cultivation

was calculated by using Microsoft excel version 2016 software, and OriginPro2021 software were used to plot the following graph.

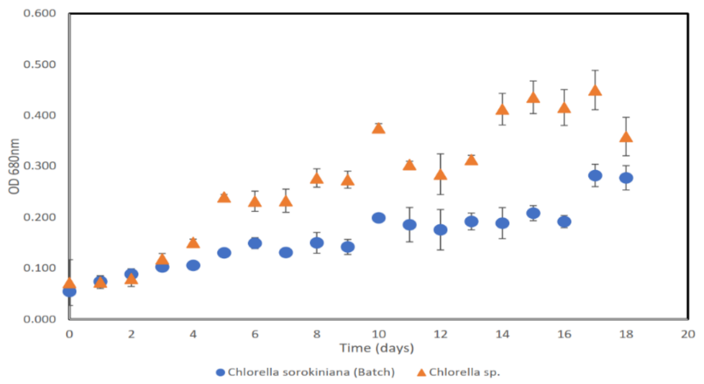


Figure 5 The comparison of growth profile between freshwater isolated *Chlorella* sp. And *Chlorella sorokiniana.*

The graph showed that the *Chlorella* sp. well growth compared to *Chlorella sorokiana*. Hence *Chlorella* sp. was selected for further investigation to find the other beneficial parts. The growth performance was generated from different parameters such as aeration, pH, light intensities, and different inoculation size.

Conclusion

As conclusion, the microalgae collected were successfully isolated from freshwater sample at Ayer Hitam, Johor and morphologically identified as *Chlorella* sp. after sub-cultured for 18 days. Consequently, the growth profile of the freshwater isolated *Chlorella* sp. and the coal-fired power plant environment isolated *Chlorella sorokiniana* were obtained after cultured for 18 days. As the result, the *Chlorella* sp. was the strain with better performance compared to *Chlorella sorokiniana* were then cultured in the 2 Litre photobioreactor and the growth affecting factors were optimised. Generally, a complete growth profile with lag phase, exponential phase and stationary phase of *Chlorella sorokiniana* was able to obtained after culture for at least 14 days. Nevertheless, there are still lots of space for improvement such as adding lipid extraction and lipid profiling to further investigate the lipid accumulationin the *Chlorella* sp. Likewise, molecular identification such as 18s rRNA identification could be carried out to identify the isolated species which is a more precise and accurate approach.

REFERENCES

1. Abinandan, S., & Shanthakumar, S. (2015). Challenges and opportunities in application of microalgae (Chlorophyta) for wastewater treatment: a review. Renewable and Sustainable Energy Reviews, 52, 123-132.
2. Adeniyi, O. M., Azimov, U., & Burluka, A. (2018). Algae biofuel: Current status and future applications. Renewable and Sustainable Energy Reviews, 90, 316-335.
3. Alam, F., Mobin, S., & Chowdhury, H. (2015). Third generation biofuel from Algae. Procedia Engineering, 105, 763-768.
4. Bock, C., Krienitz, L., & Pröschold, T. (2011). Taxonomic reassessment of the genus Chlorella (Trebouxiophyceae) using molecular signatures (barcodes), including description of seven new species. Fottea, 11(2), 293-312.
5. Chi, N. T. L., Duc, P. A., Mathimani, T., & Pugazhendhi, A. (2019). Evaluating the potential of green alga Chlorella sp. for high biomass and lipid production in biodiesel viewpoint. Biocatalysis and agricultural biotechnology, 17, 184-188.
6. Chiappe, C., Mezzetta, A., Pomelli, C. S., Iaquaniello, G., Gentile, A., & Masciocchi, B. (2016). Development of cost-effective biodiesel from microalgae using protic ionic liquids. Green Chemistry, 18(18), 4982-4989
7. Day, J. G., Gong, Y., & Hu, Q. (2017). Microzooplanktonic grazers–A potentially devastating threat to the commercial success of microalgal mass culture. Algal Research, 27, 356-365.
8. de Morais, M. G., Vaz, B. d. S., de Morais, E. G., & Costa, J. A. V. (2015). Biologically active metabolites synthesized by microalgae. BioMed research international, 2015.
9. Duong, V. T., Ahmed, F., Thomas-Hall, S. R., Quigley, S., Nowak, E., & Schenk, P. M. (2015). High protein-and high lipid-producing microalgae from northern Australia as potential feedstock for animal feed and biodiesel. Frontiers in bioengineering and biotechnology, 3, 53
10. Jayakumar, S., Yusoff, M. M., Rahim, M. H. A., Maniam, G. P., & Govindan, N. (2017). The prospect of microalgal biodiesel using agro-industrial and industrial wastes in Malaysia. Renewable and Sustainable Energy Reviews, 72, 33-47.
11. Jerney, J., & Spilling, K. (2018). Large Scale Cultivation of Microalgae: Open and Closed Systems.
12. Kim, M.-J., Shim, C.-K., Kim, Y.-K., Hong, S.-J., Park, J.-H., Han, E.-J., et al. (2014). Isolation and morphological identification of fresh water green algae from organic farming habitats in Korea. Korean Journal of Organic Agriculture, 22(4), 743-760.

13. Kumar, K., Mishra, S. K., Shrivastav, A., Park, M. S., & Yang, J.-W. (2015). Recent trends in the mass cultivation of algae in raceway ponds. Renewable and Sustainable Energy Reviews, 51, 875-885.
14. Loh, S. K., & Choo, Y. M. (2013). Prospect, challenges and opportunities on biofuels in Malaysia. In Advances in biofuels (pp. 3-14): Springer.
15. Mathimani, T., & Pugazhendhi, A. (2019). Utilization of algae for biofuel, bio-products and bio-remediation. Biocatalysis and agricultural biotechnology, 17, 326-330.
16. Mushtaq, F., Maqbool, W., Mat, R., & Ani, F. (2013). Fossil fuel energy scenario in Malaysiaprospect of indigenous renewable biomass and coal resources.
17. Rodionova, M. V., Poudyal, R. S., Tiwari, I., Voloshin, R. A., Zharmukhamedov, S. K., Nam, H. G., et al. (2017). Biofuel production: challenges and opportunities. International Journal of Hydrogen Energy, 42(12), 8450-8461.
18. Safi, C., Zebib, B., Merah, O., Pontalier, P.-Y., & Vaca-Garcia, C. (2014). Morphology, composition, production, processing and applications of Chlorella vulgaris: A review. Renewable and Sustainable Energy Reviews, 35, 265-278.
19. Sekimoto, H., Abe, J., & Tsuchikane, Y. (2012). New insights into the regulation of sexual reproduction in Closterium. In International review of cell and molecular biology (Vol. 297, pp. 309-338): Elsevier.
20. Shuba, E. S., & Kifle, D. (2018). Microalgae to biofuels: 'Promising' alternative and renewable energy, review. Renewable and Sustainable Energy Reviews, 81, 743-755.
21. Silva, J., Alves, C., Pinteus, S., Reboleira, J., Pedrosa, R., & Bernardino, S. (2019). Chlorella. In Nonvitamin and Nonmineral Nutritional Supplements (pp. 187-193).
22. Singh, D. P., Khattar, J. S., Rajput, A., Chaudhary, R., & Singh, R. (2019). High production of carotenoids by the green microalga Asterarcys quadricellulare PUMCC 5.1. 1 under optimized culture conditions. PloS one, 14(9).
23. Suganya, T., Varman, M., Masjuki, H., & Renganathan, S. (2016). Macroalgae and microalgae as a potential source for commercial applications along with biofuels production: a biorefinery approach. Renewable and Sustainable Energy Reviews, 55, 909-941.
24. Thakar, M. K., Luthra, D., & Khattar, J. S. (2018). Forensic studies of phytoplankton ecology of two water bodies of Kurukshetra area of Haryana, State in India. Egyptian Journal of Forensic Sciences, 8(1), 38.

د کاسني بوټي پېژندنه او غذايي ارزښت

۱- پوهنمل روح الله ظاهريان[۱]، ۲- پوهنيار زاهد الله زاهد [۲]، ۳- پوهنيار ايمل ناصري[۲]
۱- اګرانومي ديپارټمنت، کرنې پوهنځی، هرات پوهنتون، هرات، افغانستان
۲- هارټيکلچر ديپارټمنت، کرنې پوهنځی، وردګ د لوړو زده کړو مؤسسه، ميدان وردګ، افغانستان

لنډيز
کاسني څوکلن واښه لرونکی لرګين ډوله بوټی دی، ګلان يې معمولاً آبي روښانه رنګ لري. د دې بوټي اصلي ټاټوبی د اروپا او د افريقا ځينې سيمې دي، خو د نړۍ په معتدلو او يا لړو وچو سيمو کې يې ډېره پراختيا موندلې ده. په اروپا کې د کاسني له ريښو څخه د قهوې پرځای کار اخيستل کېږي. د کاسني بوټی په نورمال ډول په آزادو سيمو، خرابو خاورو، لوڅو سيمو، ويالو، کرنيز سيمو او د سړکونو په څنډو کې په خپل سر وده کوي. کاسني په عمده ډول د څارويو په خوړو کې کارول کېږي، مګر په ډېرى ځايونو کې د خوړو په صنعت کې هم د سلاد، چاى او قهوې په توګه کارول کېږي. نن ورځ د انيولين (Inulin) د توليد د سرچينې په توګه د خوړو په توليد کې د کاسني په کارولو کې علاقمندي ورځ تر بلې زياتېږي. ځينې مرکبات چې په کاسني کې شتون لري، لکه پوليفينولونه (Polyphenols)، انيولين (Inulin)، اوليګو فرکتوز (Oligofructose) او سيسکويټيرپن لاکتونون (Sesquiterpene lactones) ممکن د خوراکي توکو د احتمالي لېږدونکي په توګه وپېژندل شي. دا بوټی بشپړ لمر ته ترجيح ورکوي، خو د لږ سيوري په وړاندې مقاومت لري، ښه زهکښي شوې خاوره خوښوي او د تندې په وړاندې مقاومت لري. د کاسني د بوټي ټولې برخې ډېرې ترخې دي او ټول بوټی د خوراک او درملو لپاره استعمالېږي. د کاسني بوټی په طبيعي ډول وده کوي او حاصل يې ټولېږي، خو ډېرى د زينتي موخې لپاره کرل کېږي. د کاسني پاڼې د نورو خوراکي توکو سره يو ځاى پخېږي او يا د سلاد سره استفاده کېږي. د کاسني ريښې وروسته له پخېدو او ټوټې کولو څخه د قهوې پر ځاى استعمالېږي. د کاسني د ريښو او پاڼو له شيرې څخه درمل جوړېږي.

کليدي کلمې: کاسني، غذائي ارزښت، څوکلن، معتدله، وچې سيمې، ترخه، زهکښي او درملنه

* Email: zazahedullah@gmail.com

Identification and nutritional value of chicory

1- Rohullah Zaheryan[1], 2- Zahedullah Zahed[*2], 3- Emal Naseri[2]
1-Agronomy Department, Agriculture Faculty, Herat University, Herat, Afghanistan
2- Horticulture Department, Agriculture Faculty, Wardak Institute of Higher Education, Maidan Wardak, Afghanistan

Abstracts

(*Cichorium intybus*) is woody, perennial herbaceous plant , usually with bright blue flowers, This species is originally from Europe and northern parts of Africa, but is now widespread in other temperate or semi-arid regions of the world. Root chicory has been cultivated in Europe as a coffee substitute.Cichorium intybus is normally grows in open fields, disturbed areas, bare land, ditches, along cultivated fields and roadsides. It is mainly used in animal food but in many cases it is also used as salad, tea and coffee in the food industry. Today there is a growing interest in the use of chicory as a source of food production. Nowadays there is an increasing interest in chicory utilization for food production and supplementation. Some compounds present in chicory, such as polyphenols, inulin, oligofructose and sesquiterpene lactones may be considered as potential carriers of food functionality It prefers full sun also tolerate partial shade and well-drained soil and is drought resistant. Although all parts of a chicory plant are very bitter, the whole plant is used for edible and medicine. Plants are cultivated or harvested in the wild and often grown as an ornamental. It can then be used as a leaf herb cooked with food or shredded in salads, Chicory roots are baked, roasted and ground and used instead of coffee, the boiled mixture of chicory roots and leaves, is used medicinally.

Keywords: chicory, nutritional value, perennial, temperate, arid, ditches, bitter, drained and medicine.

[*] Email: zazahedullah@gmail.com

سريزه

د کاسني د بوټي علمي نوم (*Cichorium intybus*) او د استريسي(Asteraceae) په کورنۍ پورې اړه لري. کاسني څو کلن وابښه ايز لرګين بوټی دی. په تاريخي لحاظ مصر د کاسني بوټي ټاټوبی بلل کېږي او په درملنه کې کارول کېدو. کاسني بوټی د امريکا په قاره کې د سړکونو په څنډو کې په خپل سر شين کېږي. د دې بوټي اصلي ټاټوبی د منځنۍ اروپا، لوېديځ او منځنۍ آسيا او شمالي افريقا بلل کېږي. دا بوټی د افغانستان په مختلفو سيمو کې شتون لري. اوس مهال دا بوټی د افريقا په سهيلي او نورو معتدلو او يا لږو وچو سيمو کې خپور شوی دی. د کاسني بوټی د اروپا په کم لندبل لرونکو ځمکو، د سړکونو پر څنډو، په غير کرنيزو سيمو او د لږ ارتفاع لرونکو غرونو په لمنو، د لوېديځ او منځنۍ آسيا او شمالي افريقا کې په خپل سر او په شمالي امريکا کې د وحشي بوټي په ډول وده کوي. دا بوټی د نړۍ په معتدلو سيمو کې کرل کېږي. پر دې سربېره دغه بوټی د نړۍ په يو شمېر مهمو هېوادونو لکه انګلستان، فرانسه، بلجيم، سويزرلند، اروپا، نيدرلند، جرمني، سهيلي افريقا او هندوستان کې کرل کيږي (Sharma 2008). د مصر خلک په لوړه پيمانه د وينو د صافولو او ځګر لپاره له دغه بوټي څخه کار اخلي. دا بوټی د زړه ناروغيو د حل لپاره هم استعمالوي. د کاسني جوس د رحم د سرطان او تومور د درملنې لپاره هم کارول کېږي. د سهيلي افريقا خلک د کاسني د ريښو او تنو څخه چای جوړوي او د ژېړي د درملنې لپاره يې کاروي. له دغه طبي بوټي څخه د درملو لپاره با کيفيته او پېژندل شوي اومه مواد توليديږي. له بلې خوا د درمل جوړونې د لومړنيو موادو د توليد په خاطر اړينه ده چې دا طبي بوټی په ډېره اندازه توليد شي. د کاسني ريښې له ۱۱ تر ۱۵ سلنه انيولين (Inulin) لري (Thomas, 2000). د دې بوټي لوړوالی په طبيعي ډول له ۱۵۰-۵۰ سانتي مترو پورې رسيږي. که چېرې ښه وروزل شي تر ۲ مترو پورې هم وده کولای شي. دا بوټی دوه ډوله کرنيز او له ۴ تر ٦ پورې وحشي ډولونه لري. د وحشي ډولونو لوړوالی يې تر يوه متر او د کرنيزو ډولونو لوړوالی يې تر دوه مترو پورې رسيږي. کاسني مختلف ډولونه لري چې ۳ ډوله يې ډېر مشهور دي، دا ډولونه لکه بري (Tansy)، ژېړ کاسني چې د قاصدک د ګل په نامه يادېږي او معمولي کاسني. معمولي کاسني يو طبي بوټی دي چې ګلان يې روښانه آبي، يا لږ سپين ارغواني او ګلابي رنګونه لري. د دې بوټي ريښط قوي او سپينه شيره لري. د بوټي د کرلو وخت ډېر مهم دی، د کاسني بوټي پر وده د چاپيريال اغېزې د دې لامل کېږي چې د کرلو وخت يې د سيمو په تفاوت توپير وکړي، د دې بوټي وختي کرنه، بوټی د ټيټې تودوخې او يخ سره مخامخ کوي او په پسرلي کې د بوټي د کمزوري ودې سبب کېږي. خو ځنډنۍ کرنه يې، بوټی د لوړې تودوخې سره مخامخ کوي چې د بوټي په وده ناوړه اغېزې لري (*Nyerges, 2016*).

د کاسني ډولونه

کاسني (Chicorium) د يوناني کلمې (kichore) څخه اخيستل شوی چې د چکوري (chicory) په نامه پېژندل کېږي. د دې بوټي (Intybus) کلمه د مصر د (tybi) له کلمې څخه د جنورۍ (جدي) مياشت (چې په دې مياشت کې دا بوټی خوړل کېږي) اخيستل شوې ده. په هندي او افغاني ژبو کې ورته کاسني (kasni) ، په انګليسي ژبه کې (Chicory) او په تجارتي توګه ورته (Chickory) ويل کېږي. د کاسني بوټی د Chicory, Radicchio, Succory, Witloof په نومونو هم يادېږي. د کاسني بوټي نور نومونه دا

Blue weed, bunk, coffee weed, cornflower, hendibeh, horseweed, ragged sailor, :دي
.(John 2013) succor, wild bachelors bittons and wild endive.

په خوراکي توکو کې د کاسني استعمال

د کاسني غذائي ترکیب ممکن د ورایتیګانو، کرنیز ډول او سرو لکه عضوي او غیرعضوي سرو ته په کتو سره توپیر وکړي (Wen Ying & Jin Gui, 2012; Jurgoński et al., 2011; Jan et al., 2011; Sinkovič, Demšar, Žindarčič, Vidrih, Hribar, & Treutter, 2015., Petropoulos et al., 2017.). ځینې مرکبات چې په کاسني کې شتون لري، لکه پولیفینولونه (polyphenols)، انیولین (Inulin)، اولیګو فرکتوز (oligofructose) او لاکتونون سیسکویت (sesquiterpene lactones) ممکن د خوراکې توکو د احتمالي لېږدوونکي په توګه وپېژندل شي (Ferioli, Manco, & D'Antuono, 2015; Shoaib et al., 2016; Jeong et al., 2017). د کاسني دغه بوټی (Cichorium intybus var. sativum) په اروپا کې کرل کېږي او د بوټي له ریښې څخه د قهوې په توګه کار اخلي. د دې بوټي ریښې د تودوخې په واسطه پخېږي، وروسته د ژرندې په واسطه میده کېږي. بوټی یې په ځانګړې توګه د مدیترانې په حوزه کې د استعمال وړ دی. د هند او سهیلي آسیا، سهیلي افریقا او سهیلي امریکا په ځینو برخو کې په ځانګړې توګه فرانسه کې دغه بوټی له قهوې سره ګډوي. په فرانسه کې ۶۰ سلنه د کاسني ریښې او ۴۰ سلنه قهوه سره ګډوي او وروسته یې خرڅوي. اروپایي هېوادونو په ۱۹۳۰ میلادي کال کې د دوهمې نړیوالې جګړې پرمهال د اقتصادي فشارونو له مخې په پراخه کچه له قهوې سره یو ځای کاسني هم کارول. ختیځ جرمني په ۱۹۷۶-۱۹۷۹میلادي کلونو کې کاسني، چغندر، جودر او قهوه سره ګډول. نورو هېوادونه لکه هسپانیا، یونان، ترکیې، سوریې، لبنان او فلسطین هم له قهوې سره کاسني ګډاوه. د کاسني نینې شوې ریښې(د تودوخې په واسطه) له شرابو سره ګډوي ترڅو د هغه خوند ته تغییر ورکړي. بلژیک او هالند هم د کاسني ریښې له بیرو سره ګډوي.

د بوټي مشخصات

کاسني واښه لرونکی لرګین ډوله څوکلن بوټی دی، د نړۍ په معتدل اقلیم لرونکو سیمو کې شتون لري او په ډېرو هېوادونو کې کرل کېږي. د تنې لوړوالی یې تر ۱ متر او د ریښې اوږدوالی یې تر ۷۵ سانتي مترو پورې رسېږي. د بوټي ریښې په طبیعي توګه غوښینې دي. د کاسني ښکتنی پاڼې غټې او پورتنی پاڼې یې کوچنی دي. دکاسني بوټی تریخ او شیدې ډوله سپینه شیره لري چې په اکثریت څمکو کې وده کوي. دا بوټی دوه ډېر مشهور ډولونه لري چې یو یې غټ اوږد او ترخې پاڼې لري او ګلان یې لږ غټ دي، هندوان دغه ډول ته شامي وایي او بل ډول د «بقلة الجهودیة» په نوم یادیږي. د کاسني بوټي په خوند او رنګ کې د هوا، سیمې او وخت په توپیر سره تغییر راځي. دا بوټی په دوبی کې د بوس رنګ اخلي او ډېر تریخ خوند ځانته غوره کوي څکه په دې سیمه کې د تودوخې درجه ډېره لوړه وي (Heckendorn, 2007).

د کاسني د ډېر ډولونو پاڼې د سلاد په توګه کرل کیږي، ریښې یې د قهوې په ډول استفاده کیږي. د کاسني د ریښې څخه انیولین (Inulin) ترلاسه کیږي چې په خوراکي صنعت کې استعمالیږي. د دې بوټي څخه خواږه (قند) تر لاسه کېږي او د فایبر ښه سرچینه بلل کېږي (Nyerges, 2016). د کاسني بوټی د څارویو د خوراک لپاره هم کارول کیږي. دا بوټی په طبیعي ډول د اروپا او اوس مهال د شمالي امریکا، چین او استرالیا د سړکونو پر څنډو وده کوي. د کاسني (Chicory) په امریکا کې د انډو(endive) په نوم یادیږي

چي علمي نوم يې (Cichorium endivia) دی، خو پورته دواړې کلمې له يو بل سر ګډې شوې دي او ډېرې وخت د شناخت په اړه تردد رامنځته کوي (John, 2013).

پاڼې

د وحشي کاسني پاڼې ترخې وي. دا تريخ خوند په ايټاليا او د سهيلي هند په ځينو سيمو کې له خوراکي توکو سره استعماليږي. په نورو هېوادونو کې د کاسني پاڼې له نورو سبو سره په ګډه ډول پخېږي. د کاسني پاڼې متناوبې او د رګونو په شاوخوا کې د ډېر تارونو په واسطه پوښل شوې وي. د تنې د ښکتنی برخې پاڼې يې له نورو سره توپير لري. د تنې د ښکتني برخې پاڼې اوږدې، غاښ لرونکې مثلث شکله جوښت لري. هر څومره چې د تنې پورتنۍ برخې ته نږدې کېږي، پاڼې يې کوچنۍ کېږي. د کاسني پاڼې د پخېدو په ترڅ کې اوبه له لاسه ورکوي چې تريخوالی يې کمېږي او له هوږې سره تر استعمال وروسته چې کله په غوړ کې سره شي د خوړو لپاره تيارېږي. هغه کاسني چې د پاڼو د توليد لپاره کرل کيږي، معمولاً په اومه ډول له سلاد سره خوړل کېږي. د کرلو کاسني په درې ډولونو ويشل شوې دي، زياتره تانين (Tanin) لري چې د کولمو پرازيټونه لرې کوي. کاسني ممکن د داخلي پرازيټونو لپاره زهري وي، د څارويو کوچني چينجي له منځه وړي. کاسني ممکن د فرانسي، ايټاليا او هندوستان اصلي بوټی وي. په نوي زيلاند (New Zealand) کې د څارويو د خوراکي توکو په حيث استعماليږي.

د کاسني پاڼې متفاوتې، غير منظمې او د ژورو غاښونو لرونکې دي. د پاڼې غاښونه له يو بل سره متقابل نه دي. ځينې پاڼې صافې او ځينې يې ناهمواره ويښتان لري. پاڼې يې غټې، نصواري، غوښينې، ښاخ لرونکې، د عمودي ريښو لرونکې او د شيدو په څېر شيره لري. د کاسني د بوټي پاڼې او ريښې بېلابېل ويټامينونه لري (۱- شکل).

(۱- شکل): د کاسني د پاڼې جوړښت

تنه

د کاسني تنه نرۍ استوانه ډوله شکل او لږې څانګې لري. د تنې په آخرنۍ برخه کې څانګې يو له بل څخه په ډېره فاصله کې قرار لري. دا بوټی نېغه تنه او څانګې لرونکی دی. کاسني واښه ايز لرګين ډوله څوکلن بوټی دی چې لوړوالی يې په طبيعي ډول له ۵۰ تر ۱۵۰ سانتي مترو پورې رسيږي، خو که چېرې ښه وروزل شي تر ۲ مترونو پورې لوړېږي. په دوهم او ورپسې فصلونوکې دا بوټی کلک، سيم ډوله، نېغ او له وړې سره د ښاخ ډوله ګلانو تنه توليدوي. تنه يې ډېره کلکه، د سپينې شيرې او ويښتيانو لرونکې ده (۲.- شکل).

(۲- شکل): د کاسني د تنې ځانګړتیاوې

ګلان

د کاسني ګلان ښکلی بنفش رنګ لري او په دوبي کې غوړیږي. ډیری شمیر ګلان یې د تنې او ځانګو پر مخ، له یو بل لرې په سپین او آبي رنګونو کې منځته کیږي. په همدې خاطر بوټی ښکلې منظره جوړوي. ګلان یې له یخ سره مقاوم دي. له چنګاښ څخه تر تلې میاشتې پورې ګلان تولیدوي. هر ګل له ۱۸-۲۰ ګلپاڼې لري، د هرې پاڼې څوکه ۵ کوچني غاښونه لري چې په یوه ګل کې ځای پر ځای شوي دي. د ګل تنه ګرده، مستقیمه، منځ تشه ده، تنې ته نږدې له پاڼو پرته مقاوم خپاره شوي ښاخونه تولیدوي. د ګل وړې له ۱۲ تر ۳۰ ګلپاڼې تولیدوي. د کاسني ګلان مکمل دي یعني نارینه او ښځینه آلې په یوه ګل کې شتون لري او بوټی په خپل ګرده القاح کیږي. د کاسني ګل ډیره ګرده تولیدوي او د شیرې منبع بلل کیږي. دا بوټی د مچی او شاپرک په واسطه ګرده افشاني کوي. تخم یې له زمري میاشتې څخه تر تلې میاشتې پورې پخیږي (John, 2013). د کاسني تخمونه نسبتاً هموار څلور مخه لري. د دې بوټي ګلان د لمر په مقابل کې غوړیږي، کله چې لمر ډوب شي او د باران او وریځو په وخت کې داسې ځان راټولوي، لکه ګل چې له لویه سره خلاص شوی نه وي (Heckendom, 2007). د کاسني بوټی د دوبی له نیمایي څخه تر مني، یعنې تر لومړی یخ وهنې پورې ډیر ګلان تولیدوي. د کاسني ګلان آسماني یا آبي او کله بیا ګلابي او یا سپین رنګونه لري. د ګل انتر(نارینه آله) دوه ښاخهای ستایل، آبي او سپین رنګونه لري. ګلان د یوې ورځې لپاره ښکلا لري، د ګرمې هوا په شتون کې د سهار لخوا د لږ وخت لپاره خلاص پاتې کیږي. د ورځې په سړه هوا او یا د وریځې په شتون کې ټوله ورځ خلاص پاتې کیږي، په دې وخت کې مچی او شاپرک له ګلانو څخه لیدنه کوي. (۳- شکل)

(۳- شکل: د کاسني ګلان او شاه پرک

ريښه

د کاسني ګل ريښه قوي او د ګوتې په پنډوالي له ۵۰ تر ۱۰۰ سانتي مترو وده کوي. کله چې غوځه شي سپين ته ورته رنګ لري. د ننه په ريښو کې شيدو ته ورته شيره لري. د کاسني بوټی ډېرې پاملرنې ته اړتيا نه لري. د درملنې په لحاظ يې پنډې غوښنې ريښې او د تنې ښکتنی پاڼې حتی ګل او تخم ټول غوره ګڼل کېږي. طبيعي بوټی يې د درملنې لپاره لا غوره ګڼل کېږي. د کاسني فايبر کم دی او نېشخوارونکي څاروي يې ښه هضمولی شي. کاسني بوټی لږ اندازه تانين (Tanini) لري.

په ۱۹۷۰ ميلادي کال کې معلوم شول چې د کاسني ريښې ۲۰ سلنه انيولين(Inulin) لري چې يو پولي سکرايډ دی او نشايستې ته ورته ځانګړنې لري. د خوراکي توکو په صنعت کې د دغه بوټي خوږوالی چې ۱۰سلنه سکروز (sucrose) لري استفاده کېږي (Sharma, 2008).

د کاسني ريښې د قهوې په توګه هم کارول کېږي. د کاسني ريښې وروسته له دې چې په تودوخه باندې نيني يا ډاډه شي، د قهوې په ځای استعمالېږي. سربېره پر دې قهوه ښه هضموونکی خاصيت لري.

د کاسني ريښې له ۱۱-۲۰ سلنه انيولين (Inulin)، له ۱۰-۲۲ سلنه مختلف قندونه ګلوکوز (Glucose)، سکروز (Sucrose)، رزين(Resin) ، لږ اندازه تانين (Tanin) ، شيره، پکتين(Pectin) او ليولين(Levuline) لري چې په اوبو کې حلېږي. د انيولين اندازه د بوټو په حجراتو او شيره کې د پسرلي په موسم کې ډېره لږ او مني په موسم کې بيا ډېره وي (۴- شکل)

(۴- شکل): د کاسني ريښه

تخم

د کاسني تخم ژېړ ډوله نصواري رنګ لري چې اوږدوالی يې له ۱ تر ۳ ملي متر، سور (بر) يې له ۱ تر ۲ ملي متره او د يوه ملي متر په اندازه پنډوالی لري. تخمونه يې مثلث ډوله دي. تخمونه يې د باد په واسطه خپرېږي، هر چېرته چې انسانان، څاروي او ماشين آلات فعاليت ولري دا تخم خپرېږي. د کرلو لپاره ژوره، ښه زهکښې شوې او حاصلخيزه خاوره د پاڼې او ژورو ريښو د توليد لپاره اړينه ده. (۵- شکل).

(۵- شکل): د کاسني تخم

د کاسني ډولونه

د کاسني له ډولونو څخه دوه ډوله کاسني کرل کېږي چې یو ډول یې انډو شکوریم (Indo Cichorium) دی چې تقریباً گردې پاڼې او غوښ ډوله څنډې لري، بل ډول یې تریخ خوند لرونکی دی، پاڼې یې اوږدې، خاورین رنگه او څنډې یې پرې نه دي. دا بوټی چې د سلاد سابه په حیث استعمالیږي، د انډو په نامه شهرت لري. د کاسني د ریښو ټوټې د قهوې په توگه مصرفیږي، خو د قهوې خوند او بوی نه لري. کاسني ډېر ډولونه لري چې د روزنې لپاره وړ بلل کېږي، ځینې یې پلنې او ځینې یې موج لرونکې پاڼې لري (Nyerges, 2016). لکه:

۱. د پونا څرځایونه (*Grasslands Puna*): دغه ډول د نوي زیلانډ (New Zealand) په څر ځایونو کې یې پراختیا موندلې، د کاناډا، مکسیکو او آسترالیا په څر ځایونو کې هم شتون لري او له بېلابېلو اقلیمونو سره توافق لري. د گل کولو په مقابل کې مقاومت څرگندوي، په پسرلي کې یې پاڼې ډېره وده کوي او د خوراکي ارزښت په لحاظ ډېر بډای دي. دغه ډول کاسني د څر په مقابل کې کلکوالی لري.

۲. فورج فیسټ (Forage Feast): په فرانسه کې د دې ورایټي څخه د انسانانو د گټې اخیستنې لپاره کار اخیستل کیږي، په طبیعي ډول وده کوي او د گل کولو په مقابل کې کلک دی. دا ډول بوټی د یخني په مقابل کې مقاومت لري. د نورو پاڼیزو ورایټیگانو په پرتله چې د انسانانو د مصرف لپاره کارول کیږي په کمه اندازه تانین (Tanin) لري.

۳. چکوري(Chicory): دا ورایټي د ژمي او پسرلي فصلونو ته نږدې خپله وده پیلوي، د لاکتون او لاکتوسین (lactucin and lactone) اندازه یې کمه ده چې دغه ماده د سپینې شیرې د تولید سره تړاو لري.

۴. اویسس (Oasis): د دې ورایټي په پاڼو کې د لاکتون (lactone) اندازه ډېره ده او د فنگسي ناروغیو په وړاندې مقاومت لري.

۵. سیریس گروس (Ceres Grouse): د نوي زیلانډ هېواد ورایټي، د نورو ورایټیگانو په پرتله وختي گل تولیدوي او ډېر پروټین لري.

۷. شپږنښي (Six Point): د متحده ایالاتونو ورایټي د ژمي له یخني سره کلکوالی لري او د گل کولو سره مقاومت لري، دا د Puna د ورایټي سره ورته والی لري.

د کاسني د بوټي ترکیبونه

د کاسني د بوټي ریښې په خپل ترکیب کې ۸ سلنه پولي سکرايډ (Polysaccharide) لري چې د انیولین(Inulin) په نامه یادیږي. د بوټي د تریخ ترکیب له ډلې څخه لاکتوسین (Laktucin) او لاکتوکوپیکرین (Lactucopicrin) د ریښې د نورو ترکیبونه لکه شیکوریک اسید (Shicoric Acid)، فلاونوئیدونه (Flavonoids)، گلیوکوفریکتوزن (glucofructosans)، قندونه لکه سیتریک (citric) او تارتاریک تیزابونه (tartaric acids)، کومارین(Coumarine)، لاکتونس (Lactones) او انیولین (Inulin) لري. د ریښو د پخولو او یا نیني کولو ترکیب لکه (acetic, lactic, pyruvic, pyromucic, palmitic, and tartaric acids) او نور ترکیبونه چې د بخار په ډول منځ ته راځي او عطر لري د استوفنون (Acetophenone) څخه عبارت دي (Otto 1885).

د دې بوټي پاڼې د سلفایتونو (sulphates)، فاسفیتونو (phosphates) ، سودیم، منگانیز او پتاشیم نایتریت (potassium nitrate) ترکیب لري. دا بوټی په دودیزه درملنه کې ډیر اهمیت لري. لکه څنگه چې ابو علي سینا په خپله رساله کې د دې بوټي په هکله لیکلي دي. د بوټي ټولې برخې په ځانگړې توگه ریښه او پاڼه د هضم سره مرسته کوي. د ځگر، قولنج او صفرا ستونزې له منځه وړي(Blair 2011).

د کاسني د وچو پاڼو په هر سل گرامه وزن کې: ۲۹۰ کالوري انرژي، ۶.۲۴ گرامه پروټین، ۹.۲ گرامه غوړ، ۴.۵۹ گرامه کاربوهایدریت، ۱۳ گرامه فایبر، له منرالونو څخه ۱۱۴۵ ملي گرامه کلسیم، ۶.۲۴ ملي گرامه وسپنه، له ویټامینونو څخه ۲۳ ملي گرامه ویتامین اې، ۱.۰۱ ملی گرامه تیامین (B1)، ۱.۷۴ ملي گرامه ریبوفلاوین (B2)، ۵.۸ ملي گرامه نیاسین، ۱۵۹ ملي گرامه ویتامین سي (Bair, 2011).

د کاسني گلان سیکورین (Sicorin) لري چې د اسکولین (Esculine) ایزومیر دي. د اسکورین کیمیاوي فارمول د (C15 H16 O9) څخه عبارت دی. د کاسني تخم ۷.۴ سلنه شحمي تیزابونه لري (John *et al.,* 2013).

۱- جدول : د کاسني بوټي ریښې په هر سل گرامه وزن کې ښودل شوې دي

د کاسني په هر ۱۰۰ گرامه وزن کې		د کاسني په هر ۱۰۰ گرامه وزن کې	
انرژي	۹۶ کیلوژول (۲۳ کیلوکالري)	(تیامین) ویتامین ب۱	۰,۰۶ ملي گرامه (۵ سلنه)
کاربوهایدریتونه	۴,۷ گرامه	(ریبوفلاوین) ویتامین ب۲	۰,۱ ملي گرامه (۷سلنه)
قندونه	۰,۷ گرامه	(نیاسین) ویتامین ب۳	۰.۵ ملي گرامه (۳سلنه)
فیبر	۴ گرامه	پانتوتنیک اسید(ویتامین ب۵)	۱,۱۵۹ ملي گرامه (۲۳سلنه)
شحم	۰,۳ گرامه	ویتامین ب۶	۰,۱۰۵ ملي گرامه (۸ سلنه)
پروتین	۱,۷ گرامه	اسید فولیک(ویتامین ب۹)	۱۱۰ مایکرو گرامه (۲۸سلنه)
ویتامین آې معادل	(۳۶ سلنه)	ویتامین C	۲۴ ملي گرامه (۲۹سلنه)
بتاکاروتین	۲۸۶ میکروگرامه	ویتامین E	۲,۲۶ ملي گرامه (۱۵سلنه)
لوتئین او زآکسانتین	۳۲ سلنه	ویتامین K	۲۹۷,۶ میکروگرامه (۸۳.۲سلنه)
کلسیم	۱۰۰ ملي گرامه(۱۰ سلنه)	مس	۰,۴۲ ملي گرامه (۴سلنه)
اوسپنه	۰,۹ ملي گرامه (۷ سلنه)	فاسفورس	۴۷ ملي گرامه (۷ سلنه)
مگیزیم	۳۰ ملي گرامه (۸ سلنه)	پتاشیم	۴۲۰ ملي گرامه (۹ سلنه)
منگا نیز	۰,۴۲۹ ملي گرامه(۲۰ سلنه)	سودیم	۴۵ ملي گرامه (۳سلنه)
زنک	۴۲,۰ ملي گرامه		

سرچینه: Raninninen et al., 2011

خاوره

د کاسني بوټی په سپکه ریګي، منځني لوم او درنه (کلې) خاورو کې وده کوي مګر ښې زهکشي شوې حاصلخیزه خاورې ته چې لندبل وساتي، ترجیح ورکول کیږي. دا بوټی په توپیر لرونکو خاورو لکه تیزابي او القلي کې وده کوي او کولای شي چې په لوړه تیزابي او القلي لرونکې خاوره کې لږ وده وکړي. دا بوټی په بشپړ سیوري کې وده نه شي کولای، د لږ سیوري سره مقاومت لري، لمر او لندبل لرونکې خاورو ته ترجیح ورکوي او لوړه تودوخه ورته مناسبه نه بریښي (John *et al.,* 2013) . د کاسني بوټی په آهکي او درنې (کلې) خاورو کې چې بشپړ لندبل ولري او ښه یوې (قلبه) شوې وي ښه وده کوي. تخمونه یې په قطارونو کې له ۲۰ تر ۴۰ سانتي مترو واټن کې کرل کیږي، سپکه سیلت خاوره ورته ښه او مناسبه بلل کیږي او په هیومس خاورو کې لوړ حاصل ورکوي.

رڼا: د کاسني بوټی رڼا ته لږ اړتیا لري او په نسبتاً لندو او کم لمر لرونکې خاورو کې وده کوي.

تودوخه: کاسني د سړې هوا او نسبتاً ساړه موسم بوټی دی، د سړو او یخنۍ په مقابل کې کلک دی. د کاسني بوټی په ګرمو سیمو کې د ډېرې ګرمۍ له امله ژر تخم تولیدوي.

اوبه لګونه: آبیاري یې باید په منظمه توګه ترسره شي. د کرلو په لومړیو درې اوونیو کې لږ تر لږه باید د ورځې یو وار اوبه ورکړل شي. د اوبولو پړاو په اوونۍ کې دوه ځلونو ته را کښته شي.

کیمیاوي سره: کاسني بوټی د خپلې ودې لپاره په هر هکتار ځمکه کې له ۸۰ تر۱۲۰ کیلو ګرامه نایتروجن، ۸۰ کیلو ګرامه فاسفورس او له ۱۲۰ تر ۱۸۰ کیلو ګرامه پتاشیم ته اړتیا لري.

د کاسني تکثیر: د کاسني تکثیر د تخم په واسطه ترسره کیږي. د کاسني تخم د باد او حشراتو په واسطه انتقالیږي او له ۵ تر ۶ کلونو پورې د ټوکېدنې لپاره ساتل کېدای شي. د دې بوټي تخم په نسبتاً لندو خاورو کې کرل کیږي، چې حیواني سره ولري. تخم یې باید په قطارونو کې وکرل شي او د تخم مخ باید وپوښل شي، کولای شو چې تخمونه په بزغلي یا مستقیماً په اصلي ځمکه کې وکرل شي. که چېرې تخم په بزغلي کې وکرل شي، وروسته له دې چې ۴ پاڼې تولید کړي اصلي کروندې ته انتقال شي. که چېرې تخم په اصلي پټي کې کرل کیږي، وروسته له شنه کېدو باید ړنګی شي، تر څو د بوټو تر منځ له ۱۵ تر ۲۰ سانتي مترو واټن په نظر کې ونیول شي. د کاسني د کرلو ښه وخت د کب میاشت یا ژمی دی. د کاسني تخم په طبیعي ډول د ریښې د تولید لپاره د غویي او غبرګولي په میاشتو کې شنه کیږي. د کاسني تخم د پاڼو د تولید لپاره په وري میاشت کې کرل کیږي، ترڅو د دوبي لپاره پاڼې ترلاسه شي او یا د ژمي لپاره په غبرګولي اوچنګاښ میاشتو کې وکرل شي. دا بوټی سړې هوا، لمر او یا لږ سیوري ته اړه لري او د دوبي لوړه ګرمي نه شي زغملای. د دې بوټي تخم له ۲۰ څخه تر۴۰ سانتي مترو په واټن کې کرل کیږي. د کاسني بوټی(Cichorium intybus) د اضافي وښو په توګه په نورمال ډول په آزادو سیمو، په غیرې کرنیز ځمکو، لوڅو ځمکو، لبنیاتونو، کرنیزو ځمکو او د سړکونو پر څنډو په خپل سر وده کوي. دا بوټی ښې زهکشي شوې خاورې ته ترجیح ورکوي او د تندې په وړاندې مقاوم دی (joseph, 2008).

د کاسني حاصل

د کاسني پاڼې وروسته له ټولېدو څخه په آزاده هوا یا داسې خونو کې وچیږي، چې ملایمه تودوخه باید ولري. له هر هکتار ځمکې څخه له ۱ څخه تر ۱،۵ ټنه پاڼې تر لاسه کیږي. د کاسني ریښې چې اوږدوالی

يې له ۴۵ څخه تر ۵۰ سانتي مترو پورې ورسيږي، بايد په مني کې ټول کرل شي. د کاسني د بوټي له ټولو غړو نه ډېر تريخ خوند لري او د خوړلو وړ بلل کېږي. د کرنيز او يا طبيعي بوټي، کرل او حاصل ټولول په يوه وخت کې تر سره کېږي. د کاسني وچ تخم ژېړ نصواري ډوله رنګ لري، اوږدوالي يې له ۱ تر ۳ ملي مترو او پنډوالی يې تر يوه ملي متر پورې رسيږي (Heckendorn *et al.*, 2007).

د کاسني پاڼې او ريښې وروسته له ايشولو څخه په درملو کې استفاده کېږي. کاسني د سبو له ډلې څخه دی او مخکې له دې چې مصرف شي بايد رنګ يې تغيير وخوري (سپين شي) په دې توګه يې تريخوالي ډېر کمېږي. د پاڼې سپينول د کاسني ورايټي ته په کتو سره توپير لري. د کاسني بوټی له ټولېدو ۲ يا ۳ اوونۍ مخکې سپينېږي. د پاڼو سپينول په لوړه تودوخه کې ۲ اوونۍ، په مني او ژمي کې له ۳ څخه تر ۴ اوونۍ وخت نيسي. د کاسني د سپينولو لپاره هر هغه وسايل چې د پاڼو داخلي برخې ته د رڼا مخ نيسي، بايد استفاده شي. د پاڼې د سپنولو لپاره آسانه طريقه د پاڼې ټولول او د هغو د څوکو يوځای تړل دي. په دې ډول بهرنۍ پاڼې په بوټي کې د رڼا له ننوتو څخه مخنيوی کوي. په دې حالت کې بايد لندبل نه وي، ځکه پاڼې د لندبل په اساس ورسته کېږي (Otto, 1885).

د کاسني درملي ځانګړنې

پوهانو د دې بوټي په هکله ځينې نظريات ورکړي دي: د کاسني د بوټي ټول غړي لکه ريښه، پاڼې او نور درمل بلل کېږي. کاسني د ځګر ستونزې ورکوي، د معدي التهاب ورکوي، د ميتيازو (ادرار) لاره پاکوي، درد او تبه ورکوي، د ستونې درد ورکوي، پړسوب ورکوي، د وينو فشار تنظيموي، سر درد ورکوي، تنده ورکوي، د هاضمې سيستم پاکوي، وينه صافوي، ژېړی له منځه وړي، قلنج ورکوي، د صفرا ناکراري ورکوي، د اعصابو کمزوري، لږ خوب، روماتيزم او د مفصلونو درد ورکوي، د سترګو کمزوري، ميتيازې ډېروي، د وينې کلسترولو لپاره ګټمن دي. کاسني زړه، پښتورګي او ځګر فعال ساتي، پرازيتونه له منځه وړي. د کاسني پاڼې ډېر ويټامين سي لري، د طحال زهريت له منځه وړي. کاسني وينه جوړوي، وزن لږوي، جنسي سيستم تقويه کوي او په نارينه کې د سپرم حجم ډېروي. د کاسني د ريښې ملهم د لړم، مار او مچۍ د چيچ په وړاندې ګټور دی (Jump, 2013).

د کاسني د استعمال تاوانونه

کاسني ډېر ګټې لري، که چېرې کاسني د ۱۰۰ ګرامه څخه زيات استعمال شي زړه غير نورمال حالتونه ښيي. د ښځو د ميندوارۍ په وخت کې د کاسني بې ځايه مصرف جواز نه لري ممکن د وينې فشار لوړ کړي او په لومړيو کې سقط جنين منځ ته راشي. شيدې ورکونکې ميندې يې بايد ډېر استعمال نه کړي، ځکه ماشومانو ته انتقالېږي او د ماشوم وزن کموي ((Joseph, 2008).

پايلې

کاسني يو طبي بوټی دي چې په سپکه ريګي، منځنې لوم او کلکې خاورې (کلي) کې وده کوي، خو د کرنې لپاره يې ښه زهکشي شوي، حاصل خېزې خاورې ته چې لندبل ولري، ترجيح ورکول کيږي. دا بوټی په بېلابېلو خاورو لکه تيزابي او الکلي خاورو کې وده کوي. د کاسني بوټی(Cichorium intybus) په افغانستان کې د اضافي وښو په توګه په نورمال ډول په آزادو سيمو، په غير کرنيز ځمکو، لوڅو ځمکو، لښتيانو، کرنيزو ځمکو او د سړکونو پر څنډو په خپل سر وده کوي. دا بوټی له تندې سره مقاوم دی. د

کاسني د ډېر ډولونو پاڼې د سلاد لپاره کارول کېږي، ريښې يې د قهوې په ډول استفاده کېږي. د کاسني له ريښې څخه انلين(inulin) ترلاسه کيږي، چې په خوراکونو کې استعمالېږي. له دې بوټي څخه خواږه (قند) ترلاسه کېږي او د خوراکي فايبر ښه منبع بلل کېږي. د کاسني بوټی د څاروي د خوراک لپاره هم استفاده کېږي.

وړانديزونه

- د کاسني د ډولونو په منځ کې انيولين د خورا بډايه مرکب په توګه شمېرل کېږي چې د اضافه ارزښت لرونکو خوراکي محصولاتو پراختيا لپاره کارېدلی شي.
- د کاسني روغتيايي ځانګړني دا دي، چې نوموړی بوټی په غذايي رژيم کې د مطلوبو اجزاوو په توګه په روغتيا باندې مطلوبه اغېزه لري.
- په لنډه توګه د کاسني بوټی ممکن د کاربوهايدريتونو، پروتينونو، فينوليک مرکباتو، فلاونايډز او منرالونو په درلودلو سره د بډايه او ژمنيو خام موادو په توګه وکارول شي چې د نوښت او فعالو خوراکي محصولاتو په پراختيا کې د مطلوبو اجزاو په رامنځته کولو کې مرسته وکړي.

اخځلیکونه

1- Blair, Robert (2011). Nutrition and Feeding of Organic Cattle. ISBN 978-1-84593-758-4
2- Heckendorn, F; Häring, DA; Maurer, V; Senn, M; Hertzberg, H (2007). "Individual administration of three tanniferous forage plants to lambs artificially infected with Haemonchus contortus and Cooperia curticei" (PDF). Vet. Parasitol. **146**(1–2): 123–34.
3- Nyerges, Christopher (2016). Foraging Wild Edible Plants of North America: More than 150 Delicious Recipes Using Nature's Edibles. Rowman & Littlefield. p. 57.
4- Otto W. T., 1885, Flora von Deutschland, Österreich und der Schweiz, Gera, Germany.
5- Raninen, K; Lappi, J; Mykkänen, H; Poutanen, K (2011). "Dietary fiber type reflects physiological functionality: Comparison of grain fiber, inulin, and polydextrose". Nutrition Reviews. **69** (1): 9–21.
6- Sharma, D. K., 2008, horticultural, Medicinal and Aromatic Plants. Shanti Nagar, Jaipur-302006, Delhi, pp309
7- John Cardina; Cathy Herms; Tim Koch; Ted Webster. 2013 "Chickory Cichorium intybus". Ohio Perennial & Biennial Weed Guide. Ohio State University OARDC Extension
8- Joseph O'Neill (2008). "Using inulin and oligofructose with high-intensity sweeteners". New Hope 360.
9- Jump,U. 2013, "Cichorium intybus". FAO - Food and Agriculture Organization of the UN. Retrieved -12-16.
10- Thomas, C., & O'Beirne, D. (2000). Evaluation of the impact of short-term temperature abuse on the microbiology and shelf life of a model ready-to-use vegetable combination product. International journal of food microbiology, 59(1-2), 47-57.
11- Ferioli, F., Manco, M. A., & D'Antuono, L. F. (2015). Variation of sesquiterpene lactones and phenolics in chicory and endive germplasm. Journal of Food Composition and Analysis, 77–86. https://doi.org/10.1016/j.jfca.2014.11.014
12- Shoaib, M., Shehzad, A., Omar, M., Rakha, A., Raza, H., Sharif, R., H., Shaakel, A., Ansari, A., Niazi, S. (2016). Inulin: Properties, health benefits and food applications. Carbohydrate Polymers, 147, 444–454. https://doi.org/10.1016/j.carbpol.2016.04.020
13- Jeong, D., Kim, D.-H., Oh, Y.-T., Chon, J.-W., Kim, H., Jeong, D.-K., Kim, 898 H.-S., Kim, Y.G., Song, K.-Y., Kim, Y.-J., Kang, I-. B., Park, J.-H., Chang, H.-S., Lim, H.-S., Seo, K.-H. (2017). Production of bioactive yoghurt containing Cichorium intybus L.

(chicory) extract-preliminary study. Journal of Milk Science and Biotechnology, 35(1), 9–15.
14- Wen Ying, G., & Jin Gui, L. (2012). Chicory seeds: a potential source of nutrition for food and feed. Journal of Animal & Plant Science, 13(2), 1736–1746.
15- Jurgoński, A., Milala, J., Jusbkiewicz, J., Zduńczyk, Z., & Bogusław, K. (2011). Composition of chicory root, peel, seed and leaf ethanol extracts and biological properties of their non-inulin fractions. Food Technology and Biotechnology, 49(1), 40–47.
16- Jan, G., Kahan, M., Ahmad, M., Iqbal, Z., Afzal, A., Afzal, M., Shah, G. M., Majid, A., Fiaz, M., Zafar, M., Waheed, A., Gul, F. (2011). Nutritional analysis, micronutrients and chlorophyll contents of Cichorium intybus L. Journal of Medicinal Plants Research, 5(12), 2452–2456.
17- Sinkovič, L., Hribar, J., Vidrih, R., Ilin, Ž. M., & Žnidarčič, D. (2015). Fatty acid composition of leaves of forced chicory (CIichorium intybus L.). Archives of Biological Sciences, 67(2), 647–653. https://doi.org/10.2298/ABS141105026S
18- Petropoulos, S. A., Levizou, E., Ntatsi, G., Fernandes, Â., Petrotos, K., Akoumianakis, K., Barros, L., Ferreira, I. C. F. R. (2017). Salinity effect on nutritional value, chemical composition and bioactive compounds content of Cichorium spinosum L. Food Chemistry, 214, 129–136. https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2016.07.080

بررسی خواص پُست بیوتیک‌ها و کاربرد آنها در طبابت

۱- پوهنمل محمد نعیم علی‌زاده [۱]، ۲- پوهنوال عبدالرّحمن عثماني [۲] ، ۳- پوهنیار سید رحیم نیکمل [۳]
۱- دیپارتمنت پاراکلینیک، پوهنځی علوم وترنری، پوهنتون کابل ، کابل افغانستان
۲- دیپارتمنت بیولوژي ،پوهنځی بیولوژي، کابل پوهنتون ، کابل، افغانستان
۳- دیپارتمنت بیولوژي ، پوهنځی تعلیم و تربیه، مؤسسه تحصیلات عالی وردگ ، میدان وردگ، افغانستان

چکیده
پست‌بیوتیک‌ها محصولات جانبی تخمر باکتری‌های پروبیوتیک اند. هنگامی که باکتری‌های پروبیوتیک برای رشد شان از برخی انواعِ مشخص فایبر تغذیه می‌کنند، محصولات زاید تولید می‌کنند که در مجموع پست‌بیوتیک نامیده می‌شوند. پست بیوتیک‌ها واجد اثرات مثبت زیادی روی میزبان اند که می‌توان به کاهش التهاب روده، کاهش چاقی و عدم تحمل انسولین، کاهش تکثر حجرات سرطانی در جگر، داشتن خواص ضد باکتریایی و عدم انتقال جین‌های حامل مقاومت انتی‌بیوتیکی اشاره نمود. استفاده از پست بیوتیک‌های حاصل شده از خمیرمایه‌ها و باکتری‌ها نیز در طبابت وترنری بشکل افزودنی‌های غذائی صورت می‌گیرد که نتایج قناعت بخشی را داده است. از این رو، دانستن خواص پست‌بیوتیک‌ها در جلوگیری و درمان بیماری‌های وابسته به سیستم هضمی کمک شایانی می‌کند.

واژه‌های کلیدی: درمان، پروبیوتیک، باکتری، پست‌بیوتیک، محصولات جانبی.

* Email: naiemalizada4455@gmail.com

Assessment the Properties of postbiotics and their usage in medicine

1- Mohammad Naiem Alizada[*1], 2- Abdul Rahman Osmani[2], 3- Sayed Rahim Nikmal[3]
1- Paraclinic Department, Veterinary Faculty, Kabul University, Kabul, Afghanistan
2- Biology Department, Biology Faculty, Kabul University, Kabul, Afghanistan
3- Biology Department, Education Faculty, Wardak Institute of Higher Education, Maidan Wardak, Afghanistan

Abstract

Postbiotics are byproducts of fermentation of probiotic bacteria. When probiotic bacteria feed on certain types of fibers for thrive, they produce waste products that are collectively called postbiotics. Postbiotics has positive effects on host that reducing gut inflammation, reducing obesity and insulin intolerance, reducing proliferation of neoplastic cells in liver, having antibacterial effects and not transferring antibiotic resistance genes can be mentioned. Also, postbiotics yielded from yeasts and bacteria is used in veterinary medicine as feed additives and has given satisfactory results. Hence, understanding properties of postbiotics worthy aids to prevent and treatment of digestive system associated diseases.

Keywords: *treatment, probiotic, bacteria, postbiotics, byproducts*.

[*] Email: naiemalizada4455@gmail.com

مقدمه

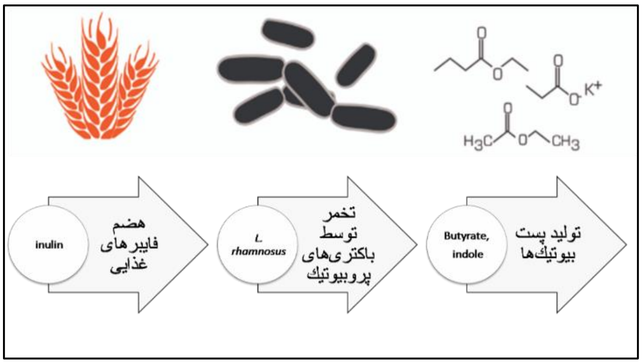
نـوزادِ انسـان و حیـوان پـس از تولـد باکتری‌هـای نورمـال را بـا گـرفتن فلـه‌ی مـادر حاصـل می‌کننـد. ایـن فلـورای نورمـال باکتریـایی کـه حـالا بـه مایکروبیوتـا مشـهوراند، در وظـائف فیزیولـوژیکی، ایمیونولـوژیکی و تغذیـه‌ای نقـش حیـاتی دارنـد. ایـن باکتری‌هـا بـا انسـان و حیوانـات در همزیسـتی بـه سر می‌برنـد؛ بـه عبـارتی دیگـر، آن‌هـا در روده‌هـا زنـده‌گـی کـرده، از محتویـات آن اسـتفاده نمـوده و میتابولیت‌هـا را تولیـد مـی‌نماینـد، کـه تـاثیر مفیـد در بـدن میزبـان دارد. این‌هـا نقـش مهمـی در هموسـتاز بـازی می‌نماینـد. از طـرف دیگـر تغذیـه، تطبیـق دواهـا، سـترس، بـیماری همـه و همـه می‌تواننـد اثـرات منفـی بـالای مایکروبیوتـای روده داشـته باشـند. در دهـه‌های گذشـته گروپـی از دانشـمندان دریافتنـد کـه می‌تـوان مایکروارگانیزم‌هـای روده را توسـط مـواد خـوراکی تکثیـر نمـود. همـین جـا بـود کـه پریبیوتیک‌هـا و پروبیوتیـک‌هـا شناسـایی شـدند. در دهـه‌های اخیـر معلومـات در مـورد پروبیوتیک‌هـا و پریبیوتیک‌هـا بسـیار اسـت، امـا معلومـات کمـتری در مـورد خـواص و تـاثیرات پسـت‌بیوتیک‌ها وجـود دارد. پسـت‌بیوتیک‌هـا هـمان محصـولات تولیـد شـده توسـط باکتری‌هـای پروبیوتیـک انـد کـه نسـبت بـه پروبیوتیک‌هـا مصـؤن‌تر بـوده و اثـرات درمـانی بسـیاری بـرای آنهـا ذکـر شـده اسـت؛ در ایـن مقالـه سـعی شـده تـا در مـورد کـاربرد ایـن محصـولات در طبابـت انسـانی و حیوانی معلومات ارائه شود.

مشخصات عمومی

پُسـت‌بیوتیک‌هـا (Postbiotics) محصـولات و یـا میتابولیت‌هـای باکتری‌هـای پروبیوتیـک (Probiotics) اند. (۱- شکل)

گـمان بـر اینسـت کـه پسـت‌بیوتیک‌ها تـأثیرات پروبیوتیک‌هـا را تقلیـد می‌کننـد. ایـن محصـولات می‌تواننـد اجـزاء حجـروی باکتری‌هـا ماننـد لیپوپـولی سـکرایدها نیـز باشـند. تعـداد زیـادی از باکتری‌هـای کامنسـل مـواد مختلفـی از قبیـل بیوتریـت (Butyrate) تولیـد می‌کننـد، کـه ایـن مرکـب یـک اسـید شـحمی بـا زنجیـر کوتـاه اسـت کـه بوسـیله‌ی کتـابولیزم کاربوهایـدریت‌های هضـم نشـده در روده‌هـا بدسـت می‌آیـد. بیوتریـت منبـع عمـدۀ انـرژی بـرای کولـون اسـت و نقـش مهمـی در رشـد روده‌هـا و سرکـوب نمـودن التهـاب دارد. اسـتفاده از ایـن مرکـب در بـیماری التهـابی شـکم (Inflammatory Bowel Disease) بـا موفقیـت محـدودی همـراه بـوده اسـت. احـتمالاً ایـن مـالیکول و دیگـر مالیکول‌هـای کوچـک تولیـد شـده توسـط فلـورای نورمـال، مسـؤل تـأثیرات مفیـد فلـورای نورمـال باشـند و بتواننـد بـه‌حیـث یـک جانشـین درمـانی مصـؤن و بیشـتر قابـل کنـترول مـورد اسـتفاده قـرار گیرنـد. پروبیوتیک‌هـای کشـته شـده بوسـیلۀ حـرارت (Heat Killed Postbiotics) نیـز در مفهـوم وسیع‌تر بـه حیـث پسـت‌بیوتیـک عمـل می‌کننـد. مایکروارگـانیزم‌هـای کشـته شـده بـا حـرارت سـاختمان‌هـای مهـم باکتریـایی را حفـظ نمـوده کـه ممکـن اسـت ایـن سـاختمان فعالیت بیولـوژیکی را در عضـویت میزبـان نشـان دهنـد (Patel, 2015 and Resistance *et al.* 2017) بـرخط دانشـمندان پسـت‌بیوتیک‌هـا را محصـولات میتابولیـک تولیـد شـده بوسـیلۀ باکتری‌هـای لکتیـک اسـید (Lactic Acid Bacteria) معرفـی کرده‌انـد کـه همـراه بـا پریبیوتیک‌هـا (Prebiotics) بـه‌حیـث جانشـین انتـی

بیوتیک‌ها برای بلند بردن معافیت و رشد مرغ‌های گوشتی استفاده می‌شوند (Kareem *et al.* 2016).



(شکل-۱): نشان دهندهٔ پروسهٔ تولید پست بیوتیك‌ها از پریبیوتیك‌ها و پروبیوتیك‌ها است.

تفاوت میان پریبیوتیك، پروبیوتیك، سین بیوتیك و پست بیوتیك‌ها

پریبیوتیك‌ها اجزای غیر قابل هضم غذا اند که توانائی تعدیل ارگانیزم‌های ذره‌بینی (Microbiota) روده‌یی به سوی یك نمایهٔ سالم (Healthy Profile) را دارند و همزمان اثرات عمومی و مفید صحی را به میزبان عطا می‌کنند. در حال حاضر، پریبیوتیك‌ها را به‌حیث موادهای که به شکل انتخابی توسط مایکروارگانیزم‌های میزبان مورد استفاده قرار گرفته و سبب ایجاد اثرات مثبت به سلامت میزبان می‌شود، تعریف نموده‌اند. بعضی اوقات مفهوم پریبیوتیك به دلیل هم‌پوشانی جزئی با مالیکول درگیر، با فایبرهای رژیم غذائی (Dietary Fibers) مغالطه می‌شود؛ با این حال تفاوت‌های قابل توجه وظیفوی، ساختمانی و وابسته با صحت میان این دو وجود دارد. فایبرهای رژیم غذائی به‌حیث کاربوهایدریت‌های غیر قابل هضم و لیگنین که به شکل دست نه خورده و طبیعی در نباتات وجود دارند، همراه با فایبرهای وظیفوی (Functional Fibers) که به‌حیث فایبرهای غیر قابل هضم منفرد که دارای اثرات مفید فیزیولوژیکی در انسان‌هااند، تعریف شده است؛ از این رو تعریف فایبر از نظر اثرات فیزیولوژیکی/ وظیفوی مبهم بوده و شامل دیگر مرکبات بایواکتیو (Bioactive) تفریق از کاربوهایدریت‌ها و لیگنین نمی‌شود. مفهوم پریبیوتیك خیلی فراتر از مفهوم فایبر است و شامل مرکبات غیرکاربوهایدریتی و مرکبات از دیگر کتگوری‌های مجزا از غذا می‌شود؛ مهمتر از این، موادی شامل پریبیوتیك‌ها می‌شوند که نیاز به دخالت ارگانیزم‌های ذره‌بینی و میکانیزم‌های انتخابی وساطت شده با ارگانیزم‌های ذره‌بینی برای هضم‌شان وجود داشته باشد؛ برعلاوه، برای اینکه بتوان یك ماده را به حیث پریبیوتیك طبقه‌بندی نمود، اثرات مفید بالای سلامتی نیز باید ثبت شوند. اینولین (Inulin) یکی از مثال‌های خوبِ مواد پریبیوتیك را تشکیل می‌دهد که در صنعت مواد غذائی کاربرد زیاد دارد (**(Reynes et al. 2019 and Upadhyaya. 2023**

پروبیوتیك‌ها به تکرار به‌حیث مایکروارگانیزم‌های زنده تعریف شده‌اند، هنگامی که به مقادیر بسنده اخذ شوند، سبب افزایش مزایای سلامتی به میزبان می‌گردند؛ گرچه در بسیاری موقعیت‌ها، مزایای‌شان بالای صحت در یك بیماری خاص موکداً به اثبات نرسیده است.

مناسب‌تر خواهد بود تا پروبیوتیک‌ها را در حیوانات کوچک به‌حیث مایکروارگانیزم‌های زندهٔ داده شده به قصد بهبود بخشی صحت میزبان تعریف نمود. این‌ها شامل انواع باکتری‌های داخلی و خارجی (Exogenous and Indigenous Bacteria) اند که در بدن میزبان با اجزای مختلف حجروی به تعامل می‌پردازند.

پروبیوتیک‌ها می‌توانند بوسیلهٔ چندین میکانیزم پیشنهاد شده مانند: بی‌جا سازی بیماریزاهای روده‌یی، تولید مواد ضد میکروبی و بلند بردن جواب‌دهی معافی و یا انتظام افزایش یافتهٔ (Up-Regulation) میتابولیت‌های مختلف سلامتی غشای مخاطی را افزایش دهند. پروبیوتیک‌ها بوسیلهٔ مداخله با اتصال به دیوار غشای مخاطی و یا تحریک تولید مخاط (Mucus) می‌توانند با بیماریزاهای بالقوه رقابت نمایند؛ بر علاوه باکتری‌های پروبیوتیک می‌توانند مواد مختلف ضد میکروبی را تولید کنند که این مواد عبارتند از: استیک اسید، اسیدهای شحمی و لکتیک اسید. یک مثال پروبیوتیک‌ها را اعضای جینس لکتوباسیل‌ها (Lactobacilli) تشکیل می‌دهد (Upadhyaya. 2023).

گیبسون و رابرفروید (**Gibson and Roberfroid**) در سال ۱۹۹۵ استفادهٔ ترکیبی از محصولات پریبیوتیک و پروبیوتیک که بنام سینبیوتیک‌ها (Synbioti-cs) یاد می‌شوند را برای مایکروبیوتای خالیگاه روده پیشنهاد نمودند. سینبیوتیک‌ها بوسیلهٔ بهبود بقا و ایجاد مکمّل رژیم میکروبی زنده در مجرای معده‌وروده و تحریک انتخابی رشد و یا فعال‌سازی میتابولیزم یک یا تعداد محدودی از باکتری‌های بهبود دهندهٔ سلامتی به شکل مفید بالای میزبان اثر کرده و از این رو اسباب آسایش میزبان را فراهم می‌سازد. گرچه سینبیوتیک‌ها خیلی بیشتر از یک مخلوط پریبیوتیک و پروبیوتیک‌اند، همان طور که از نام آن معلوم است، باید یک همکاری (Synergism) میان هر دو جزء موجود باشد و از این رو هر مخلوطی سینبیوتیک گفته نمی‌شود.

انکشاف سینبیوتیک‌های جدید نیازمند پروسهٔ طولانی مدت آزمایش است. در جریان آزمایش، آمیزش مواد پریبیوتیک انتخاب شده و استرن‌های پروبیوتیک هم در داخل عضویت و هم در خارج آن به هدف دریافت فعال‌ترین و همکارترین جوره‌ها آزمایش می‌شوند. درانتها، به هر دو آزمایشات حیوانی و مخصوصاً آزمایشات انسانی نیاز است تا درجهٔ تأثیر ثابت شود Ohshima *et al.*(2016).

پست‌بیوتیک‌ها، همان‌طور که پیشتر به آن اشاره شد، همان تولیدات باکتری‌های پروبیوتیک و یا اجزای حجروی آنها اند که دارای خواص مفید و مؤثر اند؛ به‌طور مثال: در مطالعه‌ای که بالای دو نوع باکتری باسیلوس کواگولانس (*B.coagulans*) و لکتوباسیلوس کازی (*L. casei*) انجام شد، چنین بدست آمد که این باکتری‌ها میتابولیت‌های مختلفی از قبیل: امینواسیدها، اسیدهای شحمی، کوانزایم‌ها و قندهای امین (Aminosugars) تولید می‌کنند که دارای خواص مختلف مانند: محرك سیستم معافیتی، ضد التهاب، ضد نیوپلازم و محافظ سیستم عصبی‌اند (Aguilar-Toalá *et al.* 2020). در ادامه کاربرد این مواد را در طابت انسانی و حیوانی به بحث خواهیم گرفت.

کاربرد پست بیوتیک‌ها در طبابت انسانی

اهمیت تغذیهٔ متوازن و رودهٔ سالم برای سلامتی انسان‌ها طی سال‌ها شناخته شده است. میوکوزای روده‌یی با سطح وسیع $200m^2$، بخشی از بدن ما را تشکیل می‌دهد که برای جذب اختصاص یافته است و مسؤل استفادهٔ کامل از آنچه را که هضم می‌کنیم است. این وظیفه به کمک مایکروارگانیزم‌های ساکن کامنسل (Commensal) (مایکروبیوتا) که در تخریب مکرومالیکول‌های مغلق حصه می‌گیرند، اجرا می‌شود. مایکروبیوتا به‌طور هماهنگ با میزبان همزیستی دارد و مزایای زیادی را عرضه و دریافت می‌کند. از این رو میوکوزای روده‌یی به شکل دامدار بوسیلهٔ تحریک انتی‌جنیک میکروبی از سوی فلورای نورمال روده‌یی به چالش کشیده می‌شود و سبب تولید عکس‌العمل معافیتی در آن نمی‌شود؛ با این حال، این میکوزا توانایی عکس‌العمل در مقابل باکتری‌های بیماریزا را دارد. اخیراً بی‌نظمی در ترکیب مایکروبیوتا به حیث یکی از فکتورهای خطر شناخته شده که می‌تواند در افراد حساس از لحاظ جنتیکی، سبب بیماری التهابی شکم گردد. این بیماری با التهاب شدید در قسمت‌های مختلف روده مشخص می‌گردد که در نتیجه به زخم و فبروز (Ulceration and Fibrosis) می‌انجامد. مطالعات انجام شده نشان می‌دهند که استفاده از پروبیوتیک‌ها برای بیماری التهابی شکم و رودهٔ سالم می‌تواند عکس‌العمل‌های التهابی را درپی داشته باشد و از این رو تطبیق پروبیوتیک‌ها باید با احتیاط همراه باشد؛ از طرفی دیگر پست‌بیوتیک‌ها می‌توانند جاگزین خوبی برای پروبیوتیک‌ها باشند، زیرا نشان داده شده که استفاده از پست بیوتیک‌ها می‌تواند سبب حفاظت از روده و نهی مسیرهای پیش التهابی در بیماری التهابی شکم شده و نسج رودهٔ سالم را در برابر خواص التهاب‌زای سالمونلای مهاجم (Salmonella Invasive) حفظ کند (.Tsilingiri et al 2012) .

مطالعات انجام شده بالای تولیدات باکتری لکتوباسیلوس روتری (*L.reuteri*) نشان می‌دهند که پست‌بیوتیک‌های تولید شده توسط این باکتری سبب افزایش جین‌های کود کننده برای تولید انترلیوکین‌ها (Interleukins) و نهی تولید جین‌های کود کننده برای تولید کیموکین‌ها (Chemokins) شده است. حالت متذکره نشان دهندهٔ آنست که پست‌بیوتیک‌ها سبب تنظیم جوابدهی سیستم معافیتی و کاهش میانجیگران التهابی می‌شود (Haileselassie *et al.* 2016) .

چنین نشان داده شده است که عدم توازن میکروب‌های روده‌یی در چاقی و مقاومت در مقابل انسولین اشتراك دارند. مطالعات بالای میورامیل دای پپتاید (Muramyl dipeptide) نشان داده که این پست بیوتیك بوسیلهٔ بلند بردن حساسیت مالیکول گلوکوز در مقابل انسولین، سبب نجات بخشی شخص از عدم تحمل گلوکوز می‌شود (Team. 2019). یکی دیگر از مزایای پست بیوتیك‌ها را حمایت از پروبیوتیك‌ها تشکیل می‌دهد؛ قسم‌که پروبیوتیك‌ها با کمك پست‌بیوتیك‌ها ویروس‌ها و توکسین‌ها را کاهش داده و سبب دورساختن فلزات سنگین از بدن می‌شوند. محققان بر این باوراند که پست‌بیوتیك‌ها واجد خواص ضد میکروبی اند و بخاطر همین است که گمان برده می‌شود پست بیوتیك‌ها در خط دوم حمایت از سیستم معافیتی در مقابل بیماریزاها قرار دارند. برخی بیماریزاهایی که پست‌بیوتیك‌ها توانایی کاهش آن‌ها را دارند، شامل: لیستریا مونوسایتوجن (*L.monocytogen*) ، کلوستریدیوم پرفرینجنس (*C.perfringens*)، سالمونلا انتریکا (*S.enterica*) و اشرشیا کولای می‌شود (Levy . 2017). بر علاوهٔ این‌ها، خواص انتی

اکسیدانت نیز در روش‌های خارجی و داخلی عضویت در مواجه با اکزوپولی سکرایدهای مشخص گزارش داده شده است. Shang ،Xu و Li دریافتند که اکزوپولی سکرایدها از بایفیدوباکتریوم انیمالیس آر اچ (*Bifidobacterium animalis* RH) سبب نهی پراکسیدیشن (Peroxidation) شحم شده و فعالیت پاک‌سازی آیون‌های آزاد را از خود نشان داد. برخی از مثال‌های مشخص انزایم‌های داخل حجروی باکتریایی که دارای خواص انتی اکسیدانت‌اند را گلوتاتیون پراکسیدیز (Glutathion peroxidase) ، سوپر اکساید دسموتیز (Superoxide **dismutase**) و ان ای دی اچ پراکسیدیز (**NADH-peroxidase**) تشکیل می‌دهد (Aguilar-Toalá *et al.* 2018). مطابق به دیگر کارهای انجام شده توسط دانشمندان، اسیدهای شحمی تولید شده توسط مایکروبیوتای روده به‌حیث مالیکول‌های راهنما عمل کرده و سبب بهبود میتابولیزم گلوکوز، شحم و حساسیت انسولین می‌شوند؛ از این رو، در تنظیم تعادل انرژی در حین حفظ هموستاز میتابولیک (Metabo-lic homeostasis) اشتراك دارند. این نیز ثابت شده که برخی اسیدهای شحمی با زنجیر کوتاه مانند بیوتریت، پروپیونیت (Propionate) و اسیتیت (Acetate) در هموستاز کولسترول پلازما در جوندگان و انسان‌ها اشتراك دارند. خواص محافظتی پست‌بوتیك‌ها نیز تشریح گردیده است؛ برای مثال: شناوهٔ عصارهٔ حجروی لکتوباسیلوس فرمنتوم بی جی اچ وی ۱۱۰ سبب کاهش زهریت جگری ناشی از استیامینوفن بوسیلهٔ فعال‌سازی اوتوفاژی حجرات هپ جی۲ (Hep G2 cells) شده است. از دیگر خواص پست‌بیوتیك‌ها را تسهیل روند التیام زخم تشکیل می‌دهد. مطالعات نشان می‌دهند که تطبیق پست‌بیوتیك‌های تولید شده توسط برخی خمیرمایه‌ها (yeasts) سبب افزایش مهاجرت حجرات پوششی به محل آسیب دیده می‌شود (Aguilar-Toalá et al. 2018). در کشور امریکا، کمپنیِ Pure Research Products داروییِ به نام Drug Del Immune VO® تولید می‌کند که حاوی میورامیل پپتایدها است که از *Lactobacillus rhamnosus* استخراج می‌شود و به رهایی از درد معده و روده در اطفال کمك می‌کند (Malashree et al. 2019).

کاربرد پست بیوتیك‌ها در طبابت حیوانی

از آغاز تشکیل جوامع محلی، دهقانان با مشکلات مختلفی که وابسته به تولید و مدیریت حیوانات تولید کنندهٔ غذا است، روبرو بوده‌اند. در نهایت، هدف از پرورش حیوانات را تولید حیواناتی با ظرفیت تولید گوشت، تخم و محصولات شیری با کیفیت بلند به روشی مقرون به صرفه تشکیل می‌دهد. تقریباً یك قرن از استفادهٔ محصولات جانبی تخمر خمیرمایه‌ها در کارایی تولید (Production efficiency) طیور، گوسفند، گاو، بزهای گوشتی و ماهی پروری می‌گذرد. چند سال پیش یك تأثیر نو و غیر عمدی در علاوه نمودن محصولات جانبی تخمر خمیرمایه به‌حیث جزئی از جیرهٔ حیوانات از طریق یك سروی مایکروبیولوژیکی در فارم طیور کشف گردید. فارم‌ها شروع به استفاده از محصولات جانبی تخمر خمیرمایه‌ها تحت نام تجارتی XPC™ به‌حیث افزودنی غذائی کردند. فارم‌های یادشه به‌حیث یك امر معتبر، روزانه برای دریافت سالمونلای محیطی نظارت می‌شدند. اسناد جمع آوری شده از پرنده‌های تداوی شده با XPC™، اشاره به کاهش شیوع پرنده‌های مصاب شده با سالمونلا می‌کنند. تجارب نشان داده‌اند که XPC™ سبب توسعه سیستم کامپلمنت که در مقابل سالمونلا عمل می‌کند، شده است؛ برعلاوه، تحقیقات دیگر دلالت بر پاك‌سازی بهتر پاتوجن‌ها (Pathogen) بوسیلهٔ بیگانه خوری

و کاهش انتشار سالمونلا به لمف نودهای محیطی می‌کنند. یافته‌های اخیر استفاده از این مکمل غذائی در جیرۀ حیوانات را عامل کاهش شیوع، ویرولنس و بار میکروبی پاتوجن‌های ناشی از غذا مانند: سالمونلا و *Escherichia coli* O157: H7 می‌دانند (Feye. 2017). مسئلۀ عمدۀ دیگری که در رابطه با تطبیق سترن‌های پروبیوتیکِ مقاوم مقابل انتی‌بیوتیک به‌حیث عامل جلوگیری کننده از کالونی‌سازی بیماریزا مطرح است، اینست که ممکن است که جین‌های مقاومت انتی‌بیوتیکی توسط این سترن‌ها به پاتوجن‌ها انتقال یابد؛ از این رو استفاده از پست‌بیوتیک‌ها به‌حیث افزودنی‌های غذائي یک بدیل مناسب جهت محافظت از سیستم هضمی حیوانات در مقابل پاتوجن‌ها است (Chewen *et al.* 2014). تحقیقات انجام شده بالای تأثیر استفادۀ ترکیبی از پست بیوتیک‌ها نشان دهندۀ افزایش تولید تخم در مرغ‌های تخمی، کاهش کولسترول تخم مرغ، کاهش باکتری‌های خانوادۀ انتروباکتریاسی‌ای در پیخال و افزایش باکتری‌های لکتیک‌اسید مدفوعی است که این همه نشان دهندۀ اینست که استفاده از پست‌بیوتیک‌ها به‌طور ترکیبی به‌حیث افزودنی غذائی در جیرۀ حیوانات سبب افزایش حاصل‌دهی و صحتمند تر شدن حیوانات و در عین حال کاهش نیاز استفاده از عوامل کیموتراپی مانند مواد ضد میکروبی در غذای حیوان می‌شود. (Chewen *et al.* 2014) در تحقیق دیگری که بالای مرغ‌های گوشتی اجرا شد چنین بدست آمد که استفاده‌ی ترکیبی از اینولین و پست‌بیوتیک‌ها سبب افزایش رشد این مرغ‌ها گردیده، و از آنجا که این ترکیب دارای خواص توقف‌دهنده و کشنده باکتری اند سبب کاهش بار باکتری‌های بیماریزا در مایکروبیوتای معده‌وروده می‌گردد. همچنان در این مطالعه چنین دریافت گردید که مرغ‌های گوشتی که با ترکیب اینولین و پست‌بیوتیک‌های حاصله از باکتری *Lactobacillus plantarum* تغذیه گردیده بودند، نسبت به گروپ‌های کنترولی دارای ارتفاع بلند ویلی‌ها (Gut villi) و حفره‌های عمیق در روده بودند که این‌ها علایم قابل اعتماد برای سلامتی و کارکرد مناسب روده‌اند (Kareem *et al.* 2016).

نتیجه‌گیری

قبلاً تصور بر این بود که تأثیرات مثبت پروبیوتیک‌ها ناشی از موجودیت باکتری‌های موجود در آن است، مگر بعداً فهمیده شد که بیشتر تأثیرات مثبت پروبیوتیک‌ها ناشی از خود باکتری‌ها نه بلکه محصولات آنهاست. پس از این کشف، مطالعات زیادی بالای مؤثریت این محصولات که اصطلاحاً به نام پست‌بیوتیک‌ها یاد می‌گردند، صورت گرفت؛ نتیجۀ این مطالعات، کشف خواص مفید این محصولات از قبیل: نهی رشد باکتری‌های بیماریزا، کاهش مقاومت در مقابل انسولین، هضم بهتر مواد غذائی، نهی تکثر حجرات سرطانی، داشتن خواص ضد باکتریایی و عدم انتقال جین‌های حامل مقاومت انتی‌بیوتیکی در باکتری‌ها بر خلاف پروبیوتیک‌ها است. با این حال، باید گفت که استفاده از این محصولات در ساحه‌ی طبابت هنوز هم نیازمند اجرای تحقیقات بیشتر است تا با اطمینان خاطر بتوان از این محصولات برای سلامتی بیشتر انسان و حیوان استفاده نمود.

اخځلیکونه

1- Aguilar-Toalá, J. E. Garcia-Varela, R. Garcia, H. S. Mata-Haro, V. González-Córdova, A. F., Vallejo-Cordoba, B., & Hernández-Mendoza, A. (2018). Postbiotics: An evolving term within the functional foods field. *Trends in food science & technology*, *75*, 105-114.

2- Aguilar-Toalá, J. E. Hall, F. G. Urbizo-Reyes, U. C. Garcia, H. S. Vallejo-Cordoba, B. González-Córdova, A. F. & Liceaga, A. M. (2020). In silico prediction and in vitro assessment of multifunctional properties of postbiotics obtained from two probiotic bacteria. *Probiotics and antimicrobial proteins*, *12*, 608-622.

3- Feye, K. M. (2017). *The anti-Salmonella and immunostimulatory properties of yeast-based postbiotics in poultry and cattle* (Doctoral dissertation, Iowa State University.

4- Haileselassie, Y. Navis, M. Vu, N. Qazi, K. R. Rethi, B. & Sverremark-Ekström, E. (2016). Postbiotic modulation of retinoic acid imprinted mucosal-like dendritic cells by probiotic Lactobacillus reuteri 17938 in vitro. *Frontiers in immunology*, *7*, 96.

5- Karwan Yaseen Kareem, K. Y. K. Loh TeckChwen, L. T. Foo HooiLing, F. H. Akit, H. & Anjas Asmara Samsudin, A. A. S. (2016). Effects of dietary postbiotic and inulin on growth performance, IGF1 and GHR mRNA expression, faecal microbiota and volatile fatty acids in broilers" BMC Veterinary Research 12(1).

6- Levy, Jillian. 2017. "Postbiotics: Uses + 5 Benefits for Gut Health & Beyond." Internet. Retrieved (https://draxe.com/postbiotics/.).

7- -Loh TeckChwen, L. T. Choe DiWai, C. D., Foo HooiLing, F. H. Awis Qurni Sazili, A. Q. S. & Mohd Hair Bejo, M. H. B. (2014). Effects of feeding different postbiotic metabolite combinations produced by Lactobacillus plantarum strains on egg quality and production performance, faecal parameters and plasma cholesterol in laying hens. ." BMC Veterinary Research 2014, 10(149):1–9.

8- Malashree, L. Vishwanath Angadi, K. Shivalkar Yadav, and R. Prabha. (2019). "'Postbiotics' - One Step Ahead of Probiotics." International Journal of Current Microbiology and Applied Sciences 8(01):2049–53.

9- Ohshima, Tomoko, Yukako Kojima, Chaminda J. Seneviratne, and Nobuko Maeda. (2016). "Therapeutic Application of Synbiotics, a Fusion of Probiotics and Prebiotics, and Biogenics as a New Concept for Oral Candida Infections: A Mini Review." Frontiers in Microbiology 7(JAN).

10- Patel, R. M., & Denning, P. W. (2013). Therapeutic use of prebiotics, probiotics, and postbiotics to prevent necrotizing enterocolitis: what is the current evidence?. Clinics in perinatology, 40(1), 11-25.

11- Cavallari, J. F., Fullerton, M. D., Duggan, B. M., Foley, K. P., Denou, E., Smith, B. K., & Schertzer, J. D. (2017). Muramyl dipeptide-based postbiotics mitigate obesity-induced insulin resistance via IRF4. Cell metabolism, 25(5), 1063-1074.

12- Reynés, B., Palou, M., Rodriguez, A. M., & Palou, A. (2019). Regulation of adaptive thermogenesis and browning by prebiotics and postbiotics. Frontiers in physiology, 9, 1908.

13- Schmitz, Silke and Suchodolski, Jan. (2016). "Understanding the Canine Intestinal Microbiota and Its Modification by Pro-, Pre- and Synbiotics – What Is the Evidence?" Veterinary Medicine and Science 2:71–94.

14- Team, Burliston Clinic. (2019). "What Are Postbiotics? 5 Health Benefits In Lombard IL." Internet. Retrieved (https://www.burlisonclinic.com/what-are-postbiotics-5-health-benefits/).

15- Tsilingiri, K., Barbosa, T., Penna, G., Caprioli, F., Sonzogni, A., Viale, G., & Rescigno, M. (2012). Probiotic and postbiotic activity in health and disease: comparison on a novel polarised ex-vivo organ culture model. Gut, 61(7), 1007-1015.

16- Upadhyaya, Suman. (2023). "Potential Health Benefits of Probiotics, Prebiotics and

17- Synbiotics: A Review." J Food Microbiol 7(4):151.

Optimization of Microalgae (*Arthrospira* sp) *in Photobioreactor*

1- Sayed Rahim Nikmal[*1], 2- Abdul Rahnan Osmani[2], 3- Mohammad Naiem Alizada[3]

1- Biology Department, Education Faculty, Wardak Institute of Higher Education, Maidan Wardak, Afghanistan

2- Biology Department, Biology Faculty, Kabul University, Kabul, Afghanistan

3- Paraclinic Department, Veterinary Faculty, Kabul University, Kabul, Afghanistan

ABSTRACT

The influence of modern lifestyle along with enhanced consumer awareness about healthy lifestyle has drastically increased the global demand of *Arthrospira* sp. as a food supplement in food industries due to its promising therapeutic and nutritive values. Microalgae cultivation requires suitable inoculum strain, appropriate medium and controlled cultivation conditions for enhanced growth performance. This study aimed to present an experimental approach to maximise biomass production in a 2 litres photobioreactor. In the present study, a comparative study of growth performance between helical (S1) and straight form (S2) *Arthrospira platensis*was conducted using Erlenmeyer flasks. The results revealed that morphological differences did not affect growth performance. Both forms shared similarities in growth performance.

Keywords: Optimization, Photo bioreactor, Microalgae and *Arthrospira* sp

[*]Email: nikmal1993@graduate.utm.my

په فوټوبیوریاکټر کې د (*Arthrospira* sp) نوعې مایکروالجې اصلاح کول

۱- پوهنیار سید رحیم نیکمل [۱] ، ۲- پوهنوال عبدالرّحمن عثماني [۲]، ۳- پوهنمل محمد نعیم علیزاده [۲]
۱- بیولوژي دیپارتمنت ، ښوونې او روزنې پوهنځی، وردګ د لوړو زده کړو مؤسسه ، میدان وردګ، افغانستان
۲- بیولوژي دیپارتمنت، بیولوژي پوهنځی، کابل ، پوهنتون کابل، افغانستان
۳- دیپارتمنت پاراکلینیک، پوهنځی علوم وترنری، پوهنتون کابل ، کابل افغانستان

لنډیز

د عصري اوسېدنې او روغتیایي ژوند په اړه د مصرفونکي پوهاوی په شدیده توګه د خوراکي توکو په صنعت، د خوړو بشپړونکي او خوراکي ارزښتونو له امله د آرتروسپیرا نوعې ته په پراخه کچه تقاضا لوړه کړې ده. د مایکروالجې کښت د ودې ښه فعالیت کولو لپاره د انوکولم مناسب پاشلو (Strain) ، مناسبې میډیا او د کښت کنټرول شوي شرایط ته اړتیا لري. د دې څېړنې موخه دا ده چې په ۲ لیتره فوټوبیوریاکټر کې د بایوماس تولید اعظمي کچې ته ورسوي. په اوسنۍ څېړنه کې، د *Arthrospira platensis* هیلیکل (S1) او مستقیمې بڼې (S2) تر منځ د ودې فعالیت د ایرلینمیر فلاسکونو په کارولو سره مطالعه شوې دي. دې پایلې څرګنده کړه چې مورفولوژیکي توپیرونه د ودې په فعالیت باندې اغیزه نه کوي، دواړه بڼې د ودې په فعالیت کې ورته والی لري.

کلیدي کلمې: اصلاح کول، فوټوبیوریاکټر، مایکروالجې او آرتروسپیرا نوع

---

*Email: nikmal1993@graduate.utm.my

INTRODUCTION

In recent years, there has been an exponentially increasing interest in the research area of microalgae biotechnology due to its unique characteristics that pose significant commercial values, particularly in food and feed industries for high-value chemicals (Garrido-Cardenas *et al.*, 2018). In this respect, spirulina (now named *Arthrospira*) is one of the most economically important genera in microalgae biotechnology due to its promising nutritional and therapeutic values for human health (Farag *et al.*, 2016). *Arthrospira* and *Spirulina* refer to two distinct genera of cyanobacteria that belong to the family Oscillatoraceae under the order Oscillatoriales (Ishida *et al.*, 2001). It consists of various species of blue-green algae or cyanophytes that naturally live in diverse aquatic environments, ranging from freshwater to brackish water. Some *Spirulina* species are now renamed as *Arthrospira* after the official recognition in 1989 of the cyanobacteria *Spirulina* and *Arthrospira* as two distinct genera by Castenholz (1989). Both *Arthrospira* and *Spirulina* are symbiotic, microscopic and filamentous cyanophytes that derive their names for its unique spiral and helical filament-like appearance under the microscope (Houston, 2002). Despite that, the term "spirulina" is commonly used as the trade name and vernacular name for the economically important species in *Arthrospira* genus such as *Arthrospira platensis* and *Arthrospira maxima.* Therefore, the word "spirulina" is commonly used to refer to thesetwo distinct genera, *Spirulina* and *Arthrospira* (Sili *et al* .,2012). Due to its unique properties, spirulina (*Arthrospira*) has played important roles in a wide area of applications and manufacturing in many industries such as pharmaceuticals, food, agriculture, medicine and research. It has been widely employed as a source of protein and vitamin supplement and is usually consumed in the form of tablets, capsules or powder (Valls *et al.*, 2013). Besides that, Spirulina has been incorporated in many processed food products such as noodles, biscuits and nutritional bars as the dietary supplements due to its high nutritional values and natural food colourant (Mathur, 2018; Priyadarshani and Rath, 2012). In the past, spirulina is normally cultivated and harvested from the natural lakes containing wild living algaespirulina population such as Lake Chad of the Republic of Chad (Abdulqader *et al.*, 2000). Today, the cultivation of spirulina is normally done in large outdoor ponds or lakes under the controlled conditions (Soni *et al.*, 2017). Nutritional studies have shown spirulina is a potent superfood containing a broad spectrum of nutrients with high digestibility. Also, clinical studies

have proven spirulina has various possible health-promoting effects such as anticarcinogenic, hepaprotective, neuroprotective, anti-inflammatory properties, and hypocholesterolemic properties (Chaiklahan *et al.,* 2011; Reinehr and Costa, 2006).

As the result, spirulina has been marketed extensively as the food active ingredient in different variety of commercial products such as dietary supplements, functional food or formulated value-enhanced food products and even desserts (Agustini *et al.*, 2016; da Silva Vaz *et al.*, 2016; Vílchez *et al.*, 2011). The influence of modern lifestyle along with enhanced consumer awareness about healthy lifestyle has drastically changed the commercial dynamics of spirulina products. Today, consumers always look for functional food or nutraceuticals incorporated with high-value ingredients in the hope to promote their health conditions as well as disease prevention (Bimbo *et al.*, 2017; Ferrão *et al.*, 2019). As a result, the production of spirulina as a nutrient supplement and functional food has popularly gained the attention from food and pharmaceuticals industries for its promising capabilities and potential health benefits. According to the market research, the global spirulina market has garnered USD 346 million in 2018 and is anticipated to reach USD 779 million by 2026, followed by the demand of phytopigments with anestimated market of USD 722 million by 2025 (Mitra and Mishra, 2019). Therefore, the spirulina cultivation needs to be effective and efficient to satisfy the high demand of the global market in the future. The most common method to promote the yield of spirulina is the optimization of its cultivation condition. Like other cultures, microalgae culture needs to grow at an optimum environmental condition to ensure its high biomass and bioactive compounds productivity for mass production. Moreover, the composition of the bioactive compounds of spirulina also varies based on the changes of different environmental parameters (Can *et al.*, 2017; Dewi *et al.,* 2016; Pandey *et al.,* 2010). For instance, a study has shown that among the production of phytopigment, the production of chlorophyll is higher when the temperature is 35°C, while the production of carotenoids is higher when it is 25°C (Kumar *et al.,* 2013). Besides that, the selection of the optimised parameters could be chosen depending on the type of required final product from the spirulina as reported by Marrez *et al.*(2013) whose study shows that modified BG-11 medium is best for phytopigments production, while Zarrouk's medium is best for biomass production. Since different parameter changes influence the spirulina cultivation variously, choosing an appropriate experimental design

for the optimisation of selected environmental factors can help in enhancing the productivity of the biomass of spirulina for the commercial purposes.

The Morphology of *Arthrospira*

In term of morphology, *Arthrospira* consists of blue-green unbranched and non-heterocystous filaments that composed of vegetative cells that undergo binaryfission in a single plane, perpendicular to the main axis (Ali and Saleh, 2012) The intercalary cell division of the vegetative cells along the filaments contribute to the elongation of the total length of filamentous spirulina. Typically, the cells are 3-5 µm in length and the filaments are around 500 µm long which are too small to see with the naked eye. The formation of blue-green colour is because its main phytopigment in the vegetative cells is a blue colour photosynthetic pigment known as phycocyanin. spirulina also contain other accessory pigments such as chlorophyll-a, carotenoid and phycoerythrin which bestow these bacteria on red or pink colour. In the aquatic environment, these vegetative filaments are typically free-floating and displaying gliding motility (Koru, 2012).

Among the myriads of cyanophytes, spirulina has a very distinctive characteristic that is distinguished from other oscillatoriacean genera, which is its unique helical shaped and regularly coiled trichome (filaments) morphology (Castenholz, 1989). This distinguishable feature is the unique characteristic of this genus and it can only be maintained in a liquid environment or culture medium as in Figure 1. These helical trichomes, however, can lose their original helical forms and convert to abnormal morphologies under the adverse conditions of temperature and pressure. This morphological change is commonly irreversible and considered as a permanent degeneration for many spirulina species except *A. platensis* which has reversible linear filaments (Sili *et al.*, 2012). These filaments generally coiled in spirals with varying tightness and number of turns based on the spirulina species. Likewise, the length (50-500 µm) and width (3-4 µm) of the trichomes also vary according to the strain as well as the growth conditions (Habib, 2008). Due to the presence of helical nature of filaments and gas-filled vacuoles in the vegetative cells, many spirulina species form a floating algae mat near to the surface of aquatic environments. Therefore, the water is covered with their blue-green colour (Habib, 2008). Unlike other unicellular algae used in food production, *Chlorella* which certainly is a eukaryotic plant, spirulina is a group of photosynthetic microalgae that fall under the category of prokaryotic cyanobacteria. Thus, they share many main characteristics and features with the eubacteria,

particularly gram-negative bacteria: both contain cell wall comprised of a lysozyme-sensitive heteropolymer known as peptidoglycan and other non-lysozyme-sensitive components. Since spirulina lacks a cellulose cell wall, it can be easily digested by the body and thus, making it a suitable food and feed additives for both humans and livestock (Mathur, 2018).

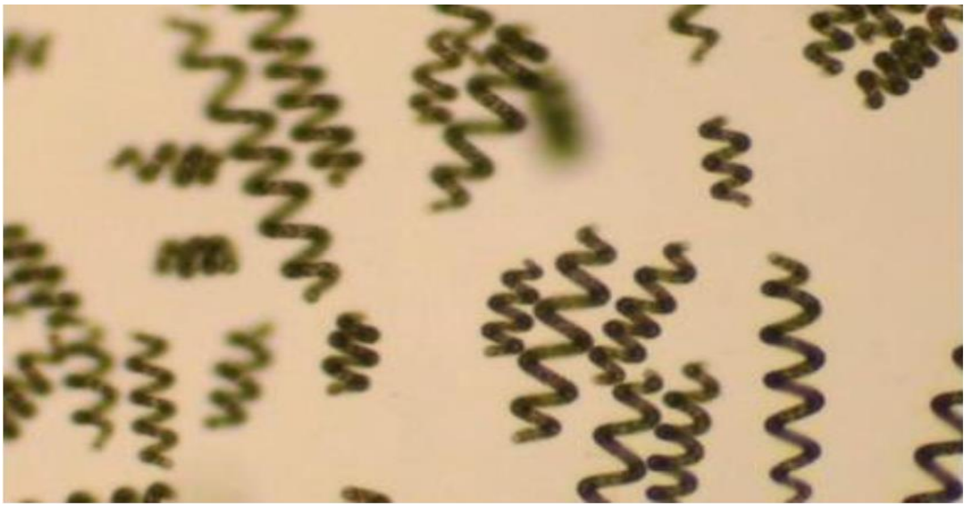


Figure 1. The unique helical and coiled morphology of microalgae spirulina (Arthrospira) under the view of a microscope (Koru, 2012).

Problem Statement

Today, the increasing awareness on health and risks associated with the synthetic ingredients and additives in food has led to the increase of consumer's demand for natural dietary supplement and formulated foods as well as the food industry's demand for natural colourant (Premkumar and Vasudevan, 2018). Therefore, the global demand of spirulina products has been increasing significantly due to its high nutritive values and health-promoting properties. In fact, the global spirulina market is anticipated to grow at compound annual growth rate (CAGR) of 10.6% from 2019 to 2026 (Mitra and Mishra, 2019).

However, several factors such as climate change and limited land area have hindered the large-scale production of spirulina through conventional open pond system (Andrade *et al.*, 2018). This has commercially affected many major countries involving in industrial spirulina manufacturing such as Australia, India, Japan, and Myanmar (Furmaniak *et al.,* 2017; Raja *et al.,* 2018). This is particularly relevant to Malaysia as the unpredictable weather pattern in Malaysia significantly influences the growth parameters of the open pond system (Almahrouqi *et al.*, 2015). As a result, a closed bioreactor system with better-controlled parameters, optimisation platform

and a productive cultivation medium is needed (Almahrouqi *et al.*, 2015). Although many studies have been conducted for the biomass production of spirulina using closed bioreactor systems (Kumar *et al.*, 2013; Marrez *et al.*, 2013; Thirumala, 2012), there is little attention about the optimisation of spirulina strains with morphological differences.

Objectives

The purposes of conducting this proposed study are as follows:

1. To study the growth performance of coiled-form and straight-form *Arthrospira* strains in Erlenmeyer flask.
2. To study the effect on biomass production of microalgae in modified Zarrouk's medium with different nitrogen sources and concentration

Scope of Study

The scope of this study was to study and compare the growth and biomass performance between coiled form strain and straight form strain in Erlenmeyer flask. Then, the effect of a reformulated Zarrouk's medium with different nitrogen sources and levels for biomass production was investigated.

Significance of Study

This study is significant by discovering the possibility of linearised spirulina strain that may be used as an additional resource or even alternative to the imported coiled -form spirulina inoculum that is commonly used in the commercial production. This is particularly relevant for Malaysia which has been working closely together with Japan for the commercial development and cultivation of spirulina (David, 2018, August 28). Since only just a small fraction of discovered algal species are cultivated for producing commercial products (Mobin and Alam, 2017), the investigation of the basic growth requirement and factors affecting the linearised spirulina cultivation may help in providing referenced information to interested production industries for the use of applications (Singh *et al.*, 2017). Apart from satisfying the global demand, the development of growth and production optimisation platform for spirulina using closed bioreactor system showed the potential of using closed bioreactor systems as a better sustainable alternative to conventional open pond system as the main platform for mass spirulina cultivation, giving benefits to the global economy, environment as well as human health. Lastly, the development of a productive cultivation medium will further help in curtailing the time required to produce good quality spirulina biomass in large scale cultivation.

RESEARCH METHODOLOGY

Outlines the general steps for the experiment with the detail of the concept and method of the experiment. The study is divided into three different parts with different objectives respectively. The first part of this work was to study and compare the growth performance between coiled and linearised spirulina strain in the 500 mL Erlenmeyer flask. Next, the growth of *Arthrospira platensis* in the Reformulated Nitrogen Media was evaluated using different nitrogen sources.

Zarrouk's Medium

In this study, a Zarrouk's medium (ZM) based on the formulation of Amara and Steinbüchel (2013) was used as the main cultivation medium for both *Arthrospira* sp. strains. The media was prepared beforehand by weighing the macro- and micronutrients respectively based on chemical constituents listed in Appendix A. The pH of the medium was adjusted to pH 9 using concentrated sodium hydroxide. It was then sterilized in an autoclave before inoculation. The container was covered with aluminium foil and sealed with parafilm to prevent any evaporation. Meanwhile, agarised Zarrouk's medium (1.5% w/v) was prepared on the sterilised Petri dishes and stored at refrigerator until needed.

Bioreactor Set-up

To study the influence of each factor on the biomass production, *A. platensi* culture was cultivated using 2L photobioreactor (bubble column) with 1.5 L of Zarrouk's medium as shown in Figure 2. Similarly, inoculum (10% v/v) was inoculated into the working medium and the samples were grown at room temperature with aeration of 0.5 L/min using air pump under the irradiance of 3000 Lux (42 µmol photons $m^{-2}s^{-1}$) with 0 h dark and 24 h light cycle for 18 days. Same laboratory condition was used for each experiment unless otherwise stated. Likewise, al experiments were triplicated and the mean of the triplicate was analysed.

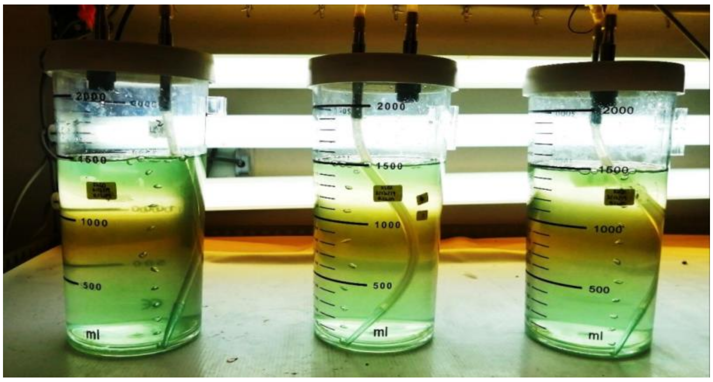


Figure. 2 Liters macro bubble column photo bioreactor for *Arthrospira platensis* cultivation.

Determination of Biomass Dry Cell Weight Using Standard Curve

The amount of microalgal biomass concentration of the experimental set was obtained by direct spectrophotometric measurement of optical density at 680 nm. A series of microalgae standards with different cell concentrations were prepared by mixing the maturely grown *A. platensis* cultures with distilled water with the following microalgae: distilled water (1:9, 2:8, 3:7, 4:6, 5:5 6:4, 7:3, 8:2, 9:1 and 10:0 v/v). Then, the optical density of each standard was spectrophotometrically determined using the wavelength at 680 nm. At the same time, another 1 mL of each standard was taken for off-line measurement of biomass concentration. The samples were taken from the well mixed, homogenous standards and filtered through a preweighed cellulose acetate membrane filter 0.45 µm. The samples were rinsed with distilled water several times to remove any medium component coupled with the vacuum filtering system. The samples were then air-dried in the drying oven at 80 °C for 48 hours until a constant weight was obtained (Vonshak, 1997). The dry cell weight was then calculated as g/L using the equations (A) and (B).

Cell Weight (g) = [Weight of Filter Paper + Aluminium Foil + Cell (g)] -[Weight of Filter Paper + Aluminium Foil (g)] ……….. (A)

Dry cell weight(g/L) = Cell weight (g)/Sample volume (mL) × 1000 mL ……… (B)

Next, a standard linear regression with a good linear correlation (r^2>0.95) was constructed based on the observed optical density readings and biomass dry cell weight of microalgae standards (Appendix C and Appendix D) and it was used to analyse and characterise the dynamic growth curves of microalgae as described by Chen *et al.* (2016) .

RESULTS AND DISCUSSION

The growth performance between *A. platensis* strains with coiled trichome (S1) and with straight trichome (S2) were studied and the inocula of both strains (10% v/v) were introduced and cultivated in the respective 500 mL Erlenmeyer Flask with 250 mL working medium for 18 days. All inocula were standardized spectrophotometrically before inoculation to ensure that every flask started with the same amount of inoculum concentration. The growth of both *Arthrospira* strains was determined by measuring the optical density at wavelength 680 nm along the culture period.

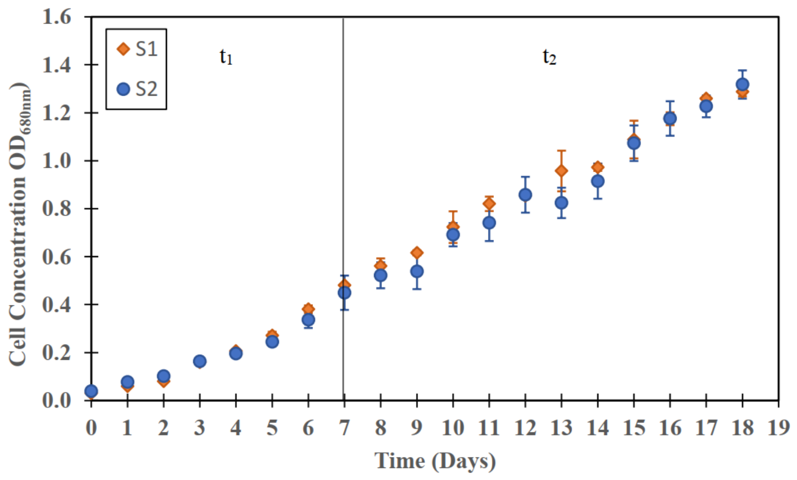


Figure 3. Growth profile (OD_{680nm}) variation of *A. platensis* in batch culture without aeration: S1 (orange diamonds) and S2 (blue circles), in triplicates. Markers and bars represent mean ± standard deviation.

The results of the growth profile variation of strains S1 and S2 reveals that both strains exhibited similar growth profile and performance pattern in the unaerated batch culture for 18 days of cultivation. Additionally, the growth profile of *A. platensis* microalgae was observably differentiated into two phases throughout these 18 days of cultivation: lag phase or early exponential phase (t_1); and log phase or late exponential phase (t_2). From Figure 3, it can be seen that early exponential phase occurred between 0 to 7 days (t_1), while late exponential phase started from 7 days to the 18 days which was at the end of experiment event. The maximum cell concentrations of both strains were only observed at the end of the experiment in which the exponential phase was still ongoing. The maximum cell concentration (OD_{680nm}) for S1 was found to be 1.287 ± 0.019 for S1. On the contrary, S2 had its maximum cell concentration with 1.318 ± 0.059. The results obtained from the growth performance study suggested that to obtain the complete growth profile of *A. platensis*, the cultivation period should be prolonged regardless of morphological differences.

As mentioned by many researchers, *Arthrospira* can undergo a morphological transformation. The occurrence of morphological variation observed from *Arthrospira* sp. is proposed to be a protective mechanism to the changes in environmental variables such as temperature, light intensity and salinity (Kaggwa *et al.*, 2013; Ogato and Kifle,2014). This phenomenon is frequently observed under laboratory and outdoor mass cultivation conditions and the transformation is often irreversible. Despite the morphological changes, the biochemical composition, nutritional properties and growth rate is not affected by the shape of the filaments as suggested by Noor *et a* *l.*

(2008) since the morphological changes are mainly due to the genetic mutation in cell shape determination proteins (Hongsthong *et al.*, 2007). This finding fits the current research findings and also confirms the previous idea that morphological differences do not play an important role in growth profile nor growth performance.

Figure 4 (A). Demonstrates the morphology of S1 and S2 under 400X magnification using a light microscope.

Figure 4 (B). Morphology of laboratory culture of *Arthrospira* sp., under 400X magnification (A: coiled trichome forms; B: straight trichome forms). Both cultures were obtained from UTEX).

In the present study, *A. platensis* with straight trichome (S2) was grown in 500 mL sterilised Erlenmeyer flasks containing 250 mL Zarrouk's medium, supplemented with three different nitrogen sources with various grades of nitrogen concentrations under fully controlled conditions. The growth rates of S2, expressed as dry cell weight (g/L), in the standard control media (ZM) and the reformulated nitrogen media (Treatments 1-9) are illustrated in Figure 4.5a, b and c. As shown in the figures, the growth curves lacked a lag phase for both ZM and the reformulated nitrogen media (except for Treatments 5 and 6 which showed restricted growth). This was probably because the cells used for the inoculum were harvested in the exponential phase, therefore, *A, platensis* grew immediately in all nitrogen sources. Besides that, similar growth conditions during the inoculum and the cultivations may likely bring about the absence of lag phase (Rodrigues *et al.*, 2010). In ZM culture, the *A. platensis* biomass (g/L) increased gradually with increasing incubation time, giving the maximum biomass values (X_m) at 0.919 ± 0.041g/L on the 18$_{th}$ day.

CONCLUSIONS

In the present study, the comparative study on the growth performance of coiled-form (S1) and straight-form (S2) *Arthrospira platensis* in Erlenmeyer flask, the effect of reformulated nitrogen medium on microalgal cultivation, and optimization of microalgae cultivation in 2 litres photobioreactor have been developed and evaluated. The comparative study between helical and straight form indicated that morphological differences between S1 and S2 did not significantly affect their growth performance. The comparisons between the two forms showed similarity in growth pattern, growth characteristics and growth kinetics. The result also revealed that both strains did not complete their growth phase cycle within 18 days of cultivation, where both S1 and S2 were still in the exponential phase at the end of the cultivation period. However, S2 appeared to grow faster on agarised Zarrouk's medium (1.5 % w/v) than S1 due to its better adaptability, better gliding motility and performance on a solid surface. Its high mechanically rigidity and no coiling nature also allowed it a good candidate involved in large-scale microalgal farming.

REFERENCES

1. Agustini, T. W., Ma'ruf, W. F., Widayat, W., Suzery, M., Hadiyanto, H., & Benjakul,S. (2016). Application of Spirulina platensis on ice cream and soft cheese withrespect to their nutritional and sensory perspectives. Jurnal Teknologi, 78(4-2).
2. Ali, S. K., & Saleh, A. M. (2012). Spirulina-an overview. International journal of Pharmacy and Pharmaceutical sciences, 4(3), 9-15.
3. Almahrouqi, H., Naqqiuddin, M. A., Achankunju, J., Omar, H., & Ismail, A. (2015). Different salinity effects on the mass cultivation of Spirulina (Arthrospiraplatensis) under sheltered outdoor conditions in Oman and Malaysia. Journal of Algal Biomass Utilization, 6(1), 1-14
4. Andrade, L., Andrade, C., Dias, M., Nascimento, C., & Mendes, M. (2018). Chlorella and Spirulina microalgae as sources of functional foods. Nutraceuticals, and Food Supplements, 45-58
5. Bimbo, F., Bonanno, A., Nocella, G., Viscecchia, R., Nardone, G., De Devitiis, B., et al. (2017). Consumers' acceptance and preferences for nutrition-modified andfunctional dairy products: A systematic review. Appetite, 113, 141-154.
6. Can, S. S., Koru, E., & Cirik, S. (2017). Effect of temperature and nitrogen concentration on the growth and lipid content of Spirulina platensis and biodiesel production. Aquaculture lnternational, 25(4), 1485-1493.
7. Castenholz, R. (1989). Subsection III. Order Oscillatoriales. Bergey's Manual of Systematic Bacteriology.

8. Chaiklahan, R., Chirasuwan, N., Loha, V., Tia, S., & Bunnag, B. (2011). Separation and purification of phycocyanin from Spirulina sp. using a membrane process. Bioresource Technology, 102(14), 7159-7164.
9. Chen, J., Jiang, X., & Wei, D. (2020). Effects of urea on cell growth and physiological response in pigment biosynthesis in mixotrophic Chromochloris zofingiensis. Journal of Applied Phycology. doi:10.1007/s10811-020-02114-3
10. David, A. (2018, August 28). Malaysia taps into RM5bil microalgae market. New Straits Times. Retrieved from https://www.nst.com.my/
11. Dewi, E. N., Amalia, U., & Mel, M. (2016). The effect of different treatments to the amino acid contents of micro algae Spirulina sp. Aquatic Procedia, 7, 59-65.
12. Farag, M. R., Alagawany, M., El-Hack, M. A., & Dhama, K. (2016). Nutritional and healthical aspects of Spirulina (Arthrospira) for poultry, animals and human. International Journal of Pharmacology, 12(12), 36-51.
13. Ferrão, A. C., Guiné, R. P., & Correia, P. M. (2019). Study of consumer acceptance about the possible commercialization of a cheese with berries. Current Nutrition & Food Science, 15(2), 185-195.
14. Furmaniak, M. A., Misztak, A. E., Franczuk, M. D., Wilmotte, A., Waleron, M., & Waleron, K. F. (2017). Edible cyanobacterial genus Arthrospira: actual state of the art in cultivation methods, genetics, and application in medicine. Frontiersin Microbiology, 8, 2541.
15. Garrido-Cardenas, J. A., Manzano-Agugliaro, F., Acien-Fernandez, F. G., & MolinaGrima, E. (2018). Microalgae research worldwide. Algal Research, 35, 50-60
16. Habib, M. A. B. (2008). Review on culture, production and use of Spirulina as food for humans and feeds for domestic animals and fish: Food and agriculture organization of the united nations.
17. Hongsthong, A., Sirijuntarut, M., Prommeenate, P., Thammathorn, S., Bunnag, B., Cheevadhanarak, S., et al. (2007). Revealing differentially expressed proteins in two morphological forms of Spirulina platensis by proteomic analysis. Molecular Biotechnology, 36(2), 123-130.
18. Houston, M. (2002). The potential application of Spirulina (Arthrospira) as a nutritional and therapeutic supplement in health management. The Journal of the American Nutraceutical Association, 5(2), 27-48.
19. Ishida, T., Watanabe, M. M., Sugiyama, J., & Yokota, A. (2001). Evidence for polyphyletic origin of the members of the orders of Oscillatoriales and Pleurocapsales as determined by 16S rDNA analysis. FEMS Microbiology Letters, 201(1), 79-82.
20. Kaggwa, M. N., Burian, A., Oduor, S. O., & Schagerl, M. (2013). Ecomorphological variability of Arthrospira fusiformis (C yanoprokaryota) in A frican soda lakes. MicrobiologyOpen, 2(5), 881-891.

21. Koru, E. (2012). Earth food Spirulina (Arthrospira): production and quality standarts. Food Additive, 191-203.
22. Kumar, D., Kumar, N., Pabbi, S., Walia, S., & Dhar, D. W. (2013). Protocol optimization for enhanced production of pigments in Spirulina. Indian Journal of Plant Physiology, 18(3), 308-312.
23. Marrez, D., Naguib, M., Sultan, Y., Daw, Z., & Higazy, A. (2013). Impact of culturing media on biomass production and pigments content of Spirulina platensis. International Journal of Advanced Research, 1, 951-961.
24. Mathur, M. (2018). Bioactive molecules of Spirulina: A food supplement. Bioactive Molecules in Food, 1-22.
25. Mitra, M., & Mishra, S. (2019). Multiproduct biorefinery from Arthrospira spp.towards zero waste: Current status and future trends. Bioresource Technology, 121928.
26. Mitra, M., & Mishra, S. (2019). Multiproduct biorefinery from Arthrospira spp. towards zero waste: Current status and future trends. Bioresource Technology, 121928
27. Mobin, S., & Alam, F. (2017). Some promising microalgal species for commercial applications: A review. Energy Procedia, 110, 510-517.
28. Noor, P., Akhtar, N., Munshi, J. L., & Begum, S. (2008). Spirulina culture in Bangladesh XII. Effects of different culture media, different culture vessels and different cultural conditions on coiled and straight filament characteristics of Spirulina. Bangladesh Journal of Scientific and Industrial Research, 43(3), 369-376.
29. Ogato, T., & Kifle, D. (2014). Morphological variability of Arthrospira (Spirulina)fusiformis (Cyanophyta) in relation to environmental variables in the tropical soda lake Chitu, Ethiopia. Hydrobiologia, 738(1), 21-33.
30. Pandey, J., Pathak, N., & Tiwari, A. (2010). Standardization of pH and light intensity for the biomass production of Spirulina platensis. Journal of Algal Biomass Utilization, 1(2), 93-102.
31. Premkumar, J., & Vasudevan, R. T. (2018). Bioingredients: functional properties and health impacts. Current Opinion in Food Science, 19, 120-128.
32. Priyadarshani, I., & Rath, B. (2012). Commercial and industrial applications of micro algae–A review. Journal of Algal Biomass Utilization, 3(4), 89-100.
33. Reinehr, C. O., & Costa, J. A. V. (2006). Repeated batch cultivation of the microalga Spirulina platensis. World Journal of Microbiology and Biotechnology, 22(9), 937-943.
34. Sili, C., Torzillo, G., & Vonshak, A. (2012). Arthrospira (Spirulina). In Ecology of Cyanobacteria II (pp. 677-705): Springer.
35. Singh, R., Parihar, P., Singh, M., Bajguz, A., Kumar, J., Singh, S., et al. (2017).Uncovering potential applications of cyanobacteria and algal

metabolites in biology, griculture and medicine: Current status and future prospects. Frontiers in Microbiology, 8(515).
36. Valls, J., Pasamontes, N., Pantaleón, A., Vinaixa, S., Vaqué, M., Soler, A., et al. (2013). Prospects of functional foods/nutraceuticals and markets. Natural Products: Phytochemistry, Botany and Metabolism of Alkaloids, Phenolics and Terpenes, 2491-2525.
37. Vílchez, C., Forján, E., Cuaresma, M., Bédmar, F., Garbayo, I., & Vega, J. M. (2011). Marine carotenoids: biological functions and commercial applications. Marine Drugs, 9(3), 319-333.
38. Vonshak, A. (1997). Spirulina: growth, physiology and biochemistry. In Spirulina Platensis Arthrospira (pp. 61-84): CRC Press.

Islamic Emirte of Afghanistan

Ministry of Higher Education

Wardak Institute of Higher Education

Vice chancellor of academic and Students affairs

Academic Research Journal of Natural Sceinces

Wardak

Academic Research Jouranl

In this Issue

- Improved agricultural management practices for sustainable pulses crop production
- Assessment the Properties of postbiotics and their usage in medicine
- The Effects of Different Phosphorus Levels on the Growth and Yield of Soybean in the Climatic Conditions of Maidan Wardak Province

Volume 1, Issue 1, 2023