د افغانستان اسلامي امارت
د علومو اکاډمي
معاونیت بخش علوم طبیعی - تخنیکی

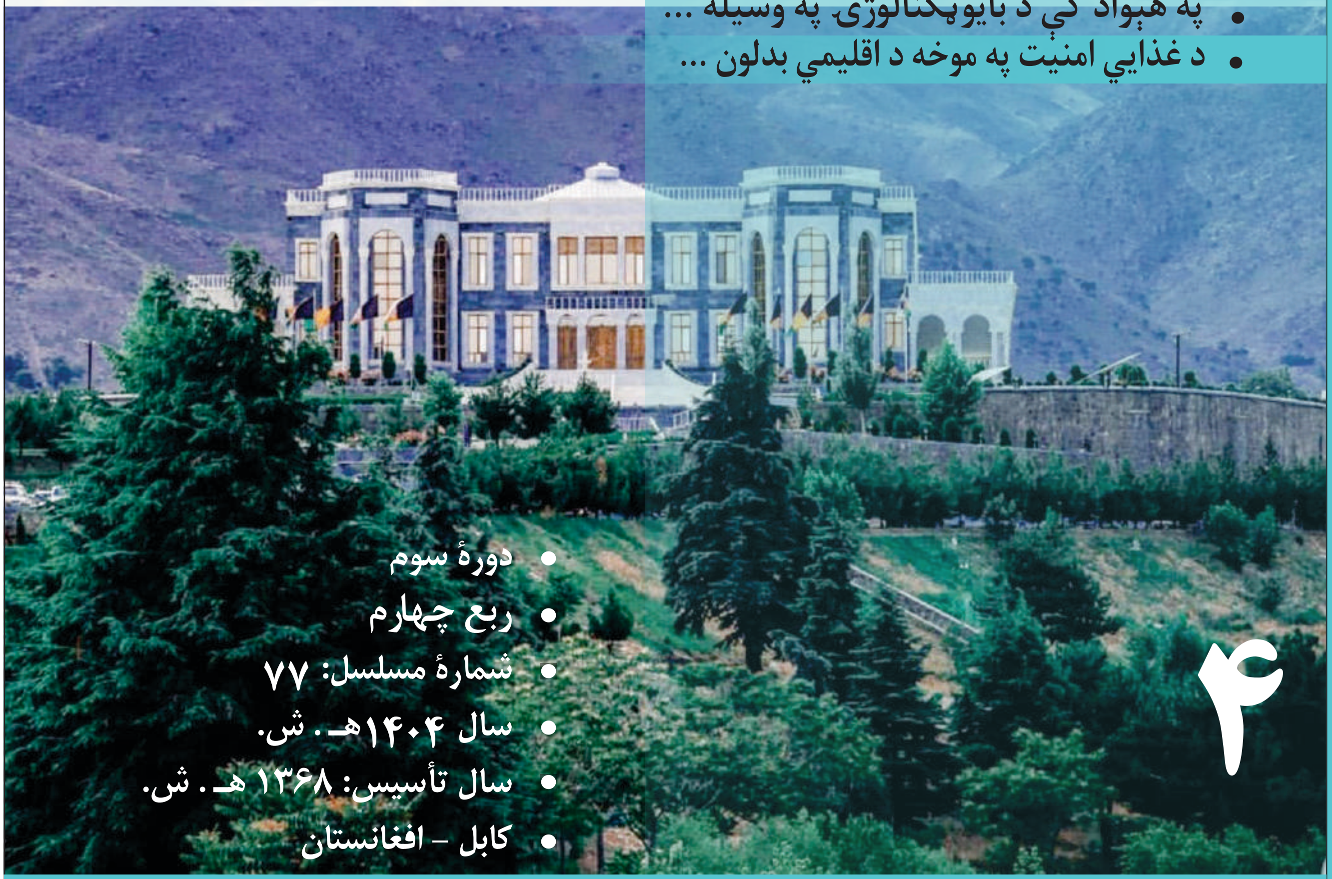
طبیعت

په هېواد کې د غذايي امنيت په موخه د مالداری
او کرنیزو نویو ټکنالوژیو ارزونه

ځانګړې ګڼه لومړۍ برخه

په دې ګڼه کې:

- بررسی نقش هایدروپونیک در ...
- بررسی چالش‌ها و فرصت‌های ترویج و ...
- نقش کنترول کیفیت مواد غذایی در ...
- په هېواد کې د بایوټکنالوژی په وسیله ...
- د غذايي امنیت په موخه د اقلیمي بدلون ...



۴

- دورهٔ سوم
- ربع چهارم
- شمارهٔ مسلسل: ۷۷
- سال ۱۴۰۴هـ. ش.
- سال تأسیس: ۱۳۶۸ هـ. ش.
- کابل – افغانستان

مجلهٔ علمی - تحقیقی طبیعت
شمارهٔ مسلسل ۷۷ ربع چهارم ، سال ۱۴۰۴ هـ.ش.

TABIAT

Quarterly Journal

Establishment : 1989
Research and Scientific Publication of
Afghanistan Science Academy
Serial No: 77

Address:
Afghanistan Science Academy
Torabaz Khan, Shahbobo Jan Str.
Shahr-e-Now, Kabul, Afghanistan.
Tel: 0202201279

د افغانستان اسلامي امارت

د علومو اکاډمي

معاونیت بخش علوم طبیعی – تخنیکی

طبیعت

په هېواد کې د غذايي امنیت په موخه د مالدارۍ او کرنیزو نویو ټکنالوژیو ارزونه

ځانګړې ګڼه - لومړۍ برخه

مجلۀ علمی - تحقیقی

کیمیا، زراعت، بیولوژی، طب، فارمسی، جیولوجی، جیوفزیک، جغرافیۀ طبیعی، هایدرومیتیورولوژی، ریاضی، فزیک، مهندسی، انرژی، تکنالوژی معلوماتی و ...

سال تأسیس 1368 هـ . ش

شمارۀ مسلسل 77

یادداشت:

- مقاله رسماً از آدرس مشخص با ذکر نام، تخلص، رتبه علمی، نمبر تیلفون، و ایمیل آدرس نویسنده به اداره اکادمی علوم فرستاده شود.

- مقالۀ ارسالی باید علمی– تحقیقی، بکر و مطابق معیارهای پذیرفته شدۀ علمی باشد.

- مقاله باید قبلاً در جای دیگری چاپ نشده باشد.

- عنوان مقاله مختصر و با محتوا مطابقت داشته باشد.

- مقاله باید دارای خلاصۀ حد اقل حاوی 80 الی 200 کلمه بوده، و گویای پرسشی اصلی باشد که مقاله در پی پاسخ دهی به آن است. همچنان خلاصه باید به یکی از زبان‌های یونسکو ترجمه شده باشد.

- مقاله باید دارای مقدمه، اهمیت، مبرمیت، هدف، سؤال تحقیق، روش تحقیق، نتایج به دست آمده و فهرست منابع بوده و در متن به منبع اشاره شده باشد.

- مقاله باید بدون اغلاط تایپی با رعایت تمام نکات دستور زبان، تسلسل منطقی موضوعات در صفحۀ یک رویه کاغذ A4 در برنامۀ word تنظیم شده باشد.

- حجم مقاله حد اقل 7 و حد اکثر 15صفحه معیاری بوده، با فونت 13 تایپ شود، فاصله بین سطر ها واحد (Single) باشد و به شکل هارد و سافت کاپی فرستاده شود.

- هیأت تحریر مجله صلاحیت رد، قبول و اصلاح مقالات را با در نظر داشت لایحۀ نشراتی اکادمی علوم دارد.

- تحلیل ها و اندیشه های ارائه شده بیانگر نظریات محقق و نویسنده بوده، الزاماً ربطی به موقف اداره ندارد.

- حق کاپی مقالات و مضامین منتشره محفوظ بوده، فقط در صورت ذکر مأخذ از آن استفاده نشراتی شده می تواند.

- مقالۀ وارده دوباره مسترد نمی گردد.

بِسْمِ اللّٰهِ الرَّحْمٰنِ الرَّحِيْمِ

اَلْحَمْدُ لِلّٰهِ رَبِّ الْعٰلَمِيْنَ وَالصَّلوةُ وَالسَّلَامُ عَلٰى سَيِّدِ الْمُرْسَلِيْنَ وعَلٰى آلِهِ وَ اَصْحَابِهِ اَجْمَعِيْنَ.

- **د مقالو د ارزونې د کميسيون غړي**
- مفتي مولوي امير جان ثاقب
- څېړنپوه ډيپلوم انجنير رحمت گل احمدي
- څېړنپوه محمد ميا مرهون
- څېړنپوه ويس الدين جواد
- څېړنپوه شير علي تزري
- څېړنپوه عبدالوهاب عابد
- څېړنپوه عتيق الله خوشيوال
- څېړنپوه ډاکټر احمد شاه عمر وردک
- څېړنپوه ډاکټر محمد حسن ساعي
- څېړنوال دکتور شاهد الله ساپی
- څېړنوال خليل الرحمن بارکزی

خصوصيات اثر

ناشر: رياست اطلاعات و ارتباط عامه اکادمی علوم افغانستان

مدير مسؤول: سيد محمد اسماعيل آغا

مهتمم: الياس عمر فرهمند

کمپوز و ديزاين: الياس عمر فرهمند

محل چاپ: مطبعه ستارۀ همت، کابل - افغانستان

آدرس: اکادمی علوم افغانستان، طره باز خان واټ

کوچۀ شاه بوبوجان، شهرنو، کابل

شمارۀ تماس رياست اطلاعات و ارتباط عامه: (0093) 0202201279

شمارۀ مدير مسؤول: (0093) 728550150

ايميل رياست اطلاعات و ارتباط عامه: info@asa.gov.af

ايميل مديريت مجله: tabiatjournal@yahoo.com

اشتراک سالانه:

کابل: 320 افغانی

ولايات: 480 افغانی

کشورهای خارجی: 20 دالر امريکايی

- قيمت يک شماره در کابل:
- برای استادان و دانشمندان اکادمی علوم: 70 افغانی
- برای محصلين و شاگردان مکاتب: 40 افغانی
- برای ساير ادارات: 80 افغانی

فهرست مطالب

پیام‌های ادارات در رابطه به سیمینار

- ✓ بیانیهٔ افتتاحیهٔ سیمینار
- ✓ د افغانستان د اسلامي امارت د رئیس الوزراء پیغام
- ✓ د افغانستان د علومو اکاډمۍ د عمومي رئیس وینا
- ✓ د کلیو د بیا رغونې او پراختیا وزارت پیغام
- ✓ پیام وزارت اقتصاد
- ✓ د کابل پوهنتون د رئیس پیغام
- ✓ پیام ریاست عمومی پوهنتون پولی تخنیک کابل
- ✓ د چاپېریال ساتنې ملي ادارې پیغام
- ✓ پیام ادارهٔ ملی احصائیه و معلومات

شماره	عنوان	نویسنده	صفحه
1	بررسی نقش هایدروپونیک در تأمین امنیت غذایی	سر محقق محمد یاسین فرهمند	1
2	بررسی چالش‌ها و فرصت‌های ترویج و توسعهٔ ...	سر محقق محمد میا مرهون	15
3	بررسی ضرورت و اهمیت کاربرد تکنالوژی ...	سر محقق رحمت گل احمدی	25
4	نقش کنترول کیفیت مواد غذایی در تأمین ...	سر محقق ویس الدین جواد	33
5	د غذایي امنیت په موخه د اقلیمي بدلون ...	څېړنوال دکتور شاهد الله ساپی	62
6	په هېواد کې د بایوټکنالوژۍ په وسیله د ...	څېړنوال خلیل الرحمن بارکزی	77
7	په غذایي امنیت کې د سر پوښلې عمودي ...	څېړندوی محمد منیر نظیري	98
8	په افغانستان کې د غذایي موادو د حرارتي ...	څېړندوی عمران لایق	115
9	په کرنیز سکټور کې د GIS او ریموټ ...	څېړندوی حامد امان	138
10	د افغانستان په غذایي امنیت کې د ...	څېړنیار حیات الله وصال	152
11	قطعنامه		173

بیانیۀ افتتاحیۀ سیمینار

الحمد لله الاحد الصمد لم یلد و لم یولد و لم یکن له کفواً احد والصلاة والسلام علی رسوله النبی الامی الذی لم یوجد فی الخلق افضل منه احد وعلی آله واصحابه الطیبین الطاهرین المستند.و بعد:

فَأَعُوذُ بِاللّٰهِ مِنَ الشَّيْطَانِ الرَّجِيمِ

بِسْمِ اللّٰهِ الرَّحْمٰنِ الرَّحِيمِ

أَفَرَأَيْتُمْ مَّا تَحْرُثُونَ ۞ أَأَنْتُمْ تَزْرَعُونَهُ أَمْ نَحْنُ الزَّارِعُونَ ۞ ﴿الْوَاقِعَة: 63–64﴾

صَدَقَ اللَّهُ الْعَظِيمُ.

محترم رئیس صاحب دانشمند اکادمی علوم افغانستان، اساتید محترم، محققان گرامی، دانشمندان معزز، نمایندگان نهادهای دولتی و خصوصی، و همه مهمانان ارجمند!

السَّلَامُ عَلَيْكُمْ وَرَحْمَةُ اللَّهِ وَبَرَكَاتُهُ!

با سپاس از الطاف باری تعالی و با کمال مسرت و افتخار، حضور گرم و پُر برکت شما فرهیخته‌گان را در این سیمینار علمی – تحقیقی تحت عنوان « **بررسی تکنالوژی‌های جدید زراعتی و مالداری به منظور تأمین امنیت غذایی در افغانستان** » خیرمقدم عرض می‌نماییم.

امروز در این سیمینار علمی - تحقیقی گردهم آمده ایم تا با هم اندیشی و تبادل نظر، راهکارهای را جستجو کنیم که بتواند به یکی از حیاتی‌ترین نیازهای کشور ما، یعنی تأمین امنیت غذایی، پاسخ دهد. در شرایطی که جهان با چالش‌های گوناگون از جمله تغییرات اقلیمی، رشد نفوس، محدودیت منابع طبیعی و بحران‌های اقتصادی رو به‌رو است، اهمیت توجه به زراعت و مالداری بیش از هر زمان دیگر احساس می‌شود.

افغانستان سرزمین حاصل‌خیز و پرظرفیتی است که اگر از تکنالوژی‌های جدید در عرصۀ زراعت و مالداری به گونۀ درست و علمی استفاده گردد، نه تنها نیازهای غذایی مردم خود را برآورده ساخته، بلکه در درازمدت به یکی از کشورهای صادرکنندۀ محصولات زراعتی مبدل می‌گردد هدف از برگزاری سیمینار علمی- تحقیقی این است که:

- تکنالوژی‌های جدید زراعتی و مالداری و روش‌های استفادۀ بهتر آن معرفی و بررسی شوند.
- چالش‌ها و موانع موجود در سکتور زراعت و مالداری افغانستان تحلیل گردند.

- راهکارهای علمی و عملی برای افزایش تولیدات و بهبود کیفیت محصولات ارائه گردد.
- زمینه برای همکاری بیشتر میان نهادهای علمی، دولتی و خصوصی فراهم گردد.

ما باور داریم که نتایج این نشست می‌تواند در سیاست‌گذاری‌های ملی، ارتقای ظرفیت‌های علمی و عملی دهقانان و مالداران، و در نهایت تأمین امنیت غذایی کشور نقش مؤثری ایفا نماید.

این سیمینار علمی – تحقیقی به اهتمام ریاست مرکز علوم کیمیا، بیولوژی و زراعت معاونیت بخش علوم طبیعی – تخنیکی اکادمی علوم افغانستان به اساس پلان سالانهٔ سیمینارها و فیصلهٔ شورای علمی اکادمی علوم افغانستان دایر گردیده است. قابل یاد آوریست که فراخوان مقالات علمی تحقیقی را به تاریخ (16) برج سرطان سال جاری به نهادهای اکادمیک و سکتوری ارسال نموده که به تعداد 37 عنوان مقاله به کمیسیون ارزیابی مقالات سیمینار رسیده و از آن جمله (18) عنوان مقاله مورد تأیید کمیسیون ارزیابی مقالات قرار گرفته و (20) عنوان مقاله بعد از غور و بررسی دقیق و مکرر دانشمندان اهل رشته مورد تأیید قرار نگرفته است.

بار دیگر برای همه شما عزیزان خوش‌آمدید گفته، امیدواریم این سیمینار برای همهٔ ما مثمر ثمر واقع گردیده و راهگشای آیندهٔ روشن برای سکتور زراعت و مالداری افغانستان باشد. در پایان، لازم می‌دانیم از کلیه دست‌اندرکاران تدویر سیمینار یعنی اعضای کمیتهٔ ارزیابی مقالات، کمیتهٔ تدویر سیمینار، کمیتهٔ فرهنگی، کمیتهٔ تدارکات و کمیتهٔ تشریفات سیمینار و همچنان شعبات اجرایی، مالی، امنیتی، نشراتی، رسانه یی و همه عزیزانی که با تلاش بی‌وقفهٔ خود برگزاری این گردهمایی را ممکن ساختند، صمیمانه قدردانی نماییم.

وَمِنَ اللَّهِ التَّوْفِيقُ

سرمحقق محمد میا مرهون

رئیس مرکز علوم کیمیا، بیولوژی و زراعت

د افغانستان د اسلامي امارت د رئیس الوزراء پیغام

"په هېواد کې د غذايي امنيت په موخه د کرنې او مالدارۍ د نويو ټکنالوژيو ارزونه" تر عنوان لاندې د علمي - څېړنيز سيمينار په تړاو د افغانستان د اسلامي امارت د رئيس الوزراء پيغام.

أَعُوذُ بِاللّٰهِ مِنَ الشَّيْطَانِ الرَّجِيمِ

بِسْمِ اللّٰهِ الرَّحْمٰنِ الرَّحِيمِ

الْحَمْدُ لِلَّهِ رَبِّ الْعَالَمِينَ، وَالصَّلاَةُ وَالسَّلاَمُ عَلَى سَيِّدِنَا مُحَمَّدٍ وَعَلَى آلِهِ وَصَحْبِهِ أَجْمَعِينَ أَمَّا بَعْدُ؛ قال الله تبارك و تعالی:

فَلْيَعْبُدُوا رَبَّ هَٰذَا الْبَيْتِ ۝ الَّذِي أَطْعَمَهُمْ مِنْ جُوعٍ وَآمَنَهُمْ مِنْ خَوْفٍ ۝ ﴿قريش: 3-4﴾

په اوسنيو شرايطو کې اقليمي بدلونونه، د نفوسو زياتوالی او خوراکي توکو ته د تقاضا لوړوالی په ملي او نړيواله کچه غذايي امنيت لپاره په جدي ننګونو ګرځېدلي دي، د دې علمي - څېړنيز سيمينار د تابيې هوډ د دوامدارو او مناسبو حل لارو د موندلو لپاره ستاسو د ژمنتيا او لرليد نښه ده. غذايي امنيت يواځې خوراکي توکو ته د لاسرسي په معنی نه ده، بلکې د صحي معيارونو سره سم دوامدارې کافي او مغذي خوړو ته د لاسرسي په معنی ده چې د هر افغان اساسي حق دی.

دا سيمينار زموږ د مستعدو او مخکښو څېړونکو او درنو کروندګرو تر منځ يو پُل دی. د کرنې په برخه کې پر نويو ټکنالوژيو، لکه: له GPS څخه په ګټې اخيستنې او له ليرې واټن څارنې دقيقه کرنه، د وچکالۍ او آفتونو پر وړاندې د مقاومو تخمونو د توليد لپاره بايو ټکنالوژي، د قطره يي اوبخور سيستمونه او د کروندو د دقيقې څارنې او درمل شيندنې لپاره د ډرونونو څخه ګټه اخيستل، جنيټيک او د نسلونو اصلاح، روغتيايي سيستمونه، او د حيواني محصولاتو د بدلون او ساتنې ټکنالوژۍ باندې تمرکز کول ټولې هغه لارې دي چې پر مټ يې د توليد سطح لوړېدلی شي، ضايعات ټيټولی شي او په ټوله کې، ملي ځان بسياينه تقويه کوي.

موږ د علم او عمل پر اهميت باور لرو. هغه څېړنيزې مقالې چې په دې سيمينار کې وړاندې کېږي، يواځې هغه وخت ثمر ته رسېږي، کله چې د سيمينار له تالار څخه بهر ووځي او زموږ د هېواد دښتو او درو ته لار ومومي او د عمل جامه واغوندي. موږ د دې علمي موندنو د عملي پروژو، د بزګرانو لپاره روزنيز پروګرامونو او د علمي شواهدو پر بنسټ د پاليسۍ جوړولو لپاره خپل چمتوالی اعلانوو.

له هغو ټولو څېړونکو، متخصصينو او د دې مهم علمي - څېړنيز سيمينار د ټولو ګډونوالو څخه چې د خپلې پوهې او تجربې سره يې د دې حياتي لارې په روښانه کولو کې ګډون کړی، له زړه مننه کوو. موږ ستاسو لپاره د علمي څېړنو په برخه کې د زياتو برياليتوبونو غوښتونکي يو او هيله لرو چې د دې سيمينار پايلې په راتلونکو نږدې کلونو کې د يو خوشحاله او آباد افغانستان لپاره يوه روښانه نقشه جوړه کړي.

په درناوي

الحاج ملا محمد حسن آخند

د افغانستان د اسلامي امارت رئيس الوزراء

د افغانستان د علومو اکاډمۍ د عمومي رئیس وینا

«په هېواد کې د غذایي امنیت په موخه د مالدارۍ او کرنیزو نویو ټکنالوژیو ارزونه» تر سرلیک لاندې د علمي – څېړنیز سیمینار د جوړولو په مناسبت د افغانستان د علومو اکاډمۍ د عمومي رئیس ښاغلي شیخ الحدیث مولوي فریدالدین محمود وینا:

الْحَمْدُ لِلَّهِ رَبِّ الْعَلَمِينَ، وَالصَّلَاةُ وَالسَّلَامُ عَلَى سَيِّدِنَا مُحَمَّدٍ وَعَلَى آلِهِ وَصَحْبِهِ أَجْمَعِينَ أَمَّا بَعْدُ؛

فَأَعُوذُ بِاللَّهِ مِنَ الشَّيْطَانِ الرَّجِيمِ

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمٰنِ الرَّحِيمِ

فَلْيَنْظُرِ الْإِنْسَانُ إِلَىٰ طَعَامِهِ ۝ أَنَّا صَبَبْنَا الْمَاءَ صَبًّا ۝ ثُمَّ شَقَقْنَا الْأَرْضَ شَقًّا ۝ فَأَنْبَتْنَا فِيهَا حَبًّا ۝ وَعِنَبًا وَقَضْبًا ۝ وَزَيْتُونًا وَنَخْلًا ۝ وَحَدَائِقَ غُلْبًا ۝ وَفَاكِهَةً وَأَبًّا ۝ مَتَاعًا لَكُمْ وَلِأَنْعَامِكُمْ ۝ ﴿**عَبَسَ: 24–32**﴾

ابرو بادو مه و خورشیدو فلک در کار اند
تا تو نانی به کف آری و به غفلت نخوری
همه از بهر تو سر گشته و فرمان بردار
شرط انصاف نباشد که تو فرمان نبری

محترمو علمای کرامو، استادانو، څېړونکو، درنو پوهانو او معززو مېلمنو!

السلام علیکم و رحمة الله و برکاته!

په ډېرې خوښۍ او خوشحالۍ سره نن موږ د یوه ډېر مهم علمي- څېړنیز سیمینار د ترسره کېدو شاهدان یو چې د افغانستان د علومو اکاډمۍ د طبیعي – تخنیکي علومو د معاونیت د کیمیا، بیولوژي او کرنې علومو د مرکز په هڅو او هاند په لار اچول شوی دی. د دې سیمینار موخه د کرنې او مالدارۍ په برخو کې د نویو ټکنالوژیو او علمي حل لارو ارزونه ده، ترڅو وکولای شو د هېواد غذایي امنیت تأمینولو لپاره یو اغېزمن گام پورته کړو.

پوهېږو چې کرنه او مالداري د افغانستان د اقتصاد د ملا د تیر په توگه، په پایښت لرونکي پرمختگ او ټولنیزې هوساینې کې بنسټیز رول لوبوي. همدارنگه په اوسني وخت

کې غذایي امنیت د هر هېواد ملي امنیت او دوامدار پرمختګ مهمو ستنو ته بدلون موندلی دی، خو ګڼ شمېر ننګونې، لکه: د اقلیم بدلون، د اوبو کمښت، د نفوسو زیاتوالی، د خاورې تخریب، له کرنیزو اصلاح شویو تخمونو څخه په ګټه اخیستنه کې ضعف او عصري ټکنالوژیو ته محدود لاسرسی د دې برخې د ځواکمنو ظرفیتونو د څېړنو مخه نیولې ده.

د افغانستان د علومو اکاډمۍ په دې باور ده چې یواځې د علمي څېړنو، تجربو تبادلې او د ټکنالوژیکي نوښتونو د پلي کولو له لارې کولای شو دا خنډونه له منځه یوسو او د کرنې او مالدارۍ د تولید زیاتوالي ته لاره هواره کړو. دا امر به نه یواځې د خوړو په تولید کې د ځان بسیاینې لامل شي، بلکې د کاري فرصتونو د رامنځته کېدو، د بې وزلۍ د کچې ښکته کېدو او د ملي اقتصاد د پیاوړي کېدو سبب به هم شي.

له ټولو قدرمنو څېړونکو، علماءکرامو او کارپوهانو څخه غوښتنه لرو چې د علمي موندنو، رغنده نظرونو او عملي وړاندیزونو سره د دې سیمینار په بډاینه کې فعاله ونډه واخلي. هیله لرو چې د دې علمي غونډې پایلې به د ملي تګلارو او ستراتیژیکو پروګرامونو په جوړولو کې ګټورې واقع شي او زموږ ګران هېواد افغانستان سره به په پایښت لرونکي پرمختګ او د غذایي امنیت په برخه کې مرسته وکړي.

په پای کې د دې سیمینار د جوړوونکو له زحمتونو، د تنظیم کوونکې کمیټې له زیار، او ټولو قدرمنو پوهانو او څېړونکو د هڅو څخه چې په دې غونډه کې یې برخه اخیستې، د زړه له تله قدرداني کوم او ورته د الله ج له لوی دربار څخه خلکو او ګران هېواد افغانستان ته د ښه خدمت کولو د توفیق غوښتنه کوم.

والسلام علیکم و رحمة الله و برکاته

شیخ الحدیث مولوي فرید الدین محمود

د افغانستان د علومو اکاډمۍ عمومي رئیس

د کلیو د بیا رغونې او پراختیا وزارت پیغام

"په هېواد کې د غذايي امنیت په موخه د کرنې او مالدارۍ د نویو ټکنالوژیــــــو ارزونه"
تر عنوان لاندې د علمي - څېړنیز سیمینار په تړاو د کلیو د بیا رغونې او پراختیا وزارت پیغام.

أَعُوذُ بِاللّٰهِ مِنَ الشَّيْطَانِ الرَّجِيمِ

بِسْمِ اللّٰهِ الرَّحْمٰنِ الرَّحِيمِ

الْحَمْدُ لِلَّهِ رَبِّ الْعَلَمِينَ، وَالصَّلَاةُ وَالسَّلَامُ عَلَى سَيِّدِنَا مُحَمَّدٍ وَعَلَى آلِهِ وَصَحْبِهِ أَجْمَعِينَ

أَمَّا بَعْدُ؛ قال الله تبارک و تعالی :

هُوَ الَّذِي أَنْزَلَ مِنَ السَّمَاءِ مَاءً لَّكُمْ ۝ مِنْهُ شَرَابٌ وَمِنْهُ شَجَرٌ فِيهِ تُسِيمُونَ ۝ يُنْبِتُ لَكُمْ بِهِ الزَّرْعَ وَالزَّيْتُونَ وَالنَّخِيلَ وَالْأَعْنَابَ وَمِنْ كُلِّ الثَّمَرَاتِ ۝ إِنَّ فِي ذَٰلِكَ لَآيَةً لِّقَوْمٍ يَتَفَكَّرُونَ ۝ ﴿النحل: 10–11﴾

محترمو علمای کرامو، استادانو، څېړونکو، درنو پوهانو او معززو مېلمنو!

السلام علیکم و رحمة الله و برکاته!

د کلیو د بیا رغونې او پراختیا وزارت د افغانستان د علومو اکاډمۍ د کیمیا، بیولوژي او زراعت مرکز د طبیعي – تخنیکي علومو معاونیت له خوا «په هېواد کې د غذايي امنیت په موخه د کرنې او مالدارۍ د نویو ټکنالوژیو ارزونه» تر سرلیک لاندې د علمي – تحقیقي سیمینار جوړولو ته د قدر په سترګه ګوري او د افغانستان د دوامداره پرمختګ په لور یې یو ارزښتناک ګام بولي.

کرنه او مالداري د ملي اقتصاد او د خلکو د معیشت له اساسي ستنو څخه شمېرل کېږي، شاوخوا 70 سلنه خلک په مستقیم او غیر مستقیم ډول په دې سکتور کې بوخت دي. د کرنې او مالدارۍ د تولیدي وړتیا لوړول، د نوې ټکنالوژۍ کارول او د کرنیزو محصولاتو معیاري پروسس کولای شي د فقر په کمولو، د خوراکي امنیت په تأمین، د دندو په رامنځته کولو او د صادراتو په زیاتولو کې مهم او ټاکونکی رول ولوبوي.

د هېواد اقلیمي شرایطو ته په کتو، په کرنه او مالدارۍ کې دنویو ټکنالوژیو کارول یو حیاتي ضرورت دی. دغه ټکنالوژي نه یوازې حاصل زیاتوي او ضایعاتو کموي، بلکې د اوبو او خاورې د منابعو د بهتر مدیریت زمینه برابروي او د افغانستان د تولیداتو د سیالۍ وړتیا په کورني او نړیوال بازار کې لوړوي.

د کليو د بيا رغونې او پراختيا وزارت د موضوع اهميت ته په پام سره لاندې ټکي د کرنې او مالدارۍ د سکتور د پراختيا او د خوراکي امنيت د تأمين لپاره ګټور بولي.

1 – په کليوالي سيمو کې د کرنې او مالدارۍ لپاره ساده، ارزانه او د تطبيق وړ ټکنالوژيو پراختيا او ترويج، په ځانګړې توګه (د ځاځکي اوبه خور سيستم)، د اوبو د زېرمو مديريت، د لمريزې او نوې کېدونکې انرژۍ سيستمونه کارول؛

2 – په کليوالو سيمو کې د بنسټيزو زېربناوو جوړول او پياوړتيا، لکه سړکونه، د اوبو زېرمې او د محصولاتو د پروسس مرکزونه، ترڅو د کرنيزو محصولاتو انتقال او بازار موندنه په ملي او بين المللي کچه آسانه کړي؛

3 – کروندګر او مالداران دې وهڅول شي چې اصلاح شوي او د وچکالۍ پر وړاندې مقاوم تخمونه وکاروي او همدارنګه د توليد د زياتوالي او د اقليم د بدلون په وړاندې د زيان منلو د کچې کموالي په موخه د مقاومو څارويو نسلونه ترويج کړي؛

4 – د کروندګرو او مالدارانو لپاره د طبيعي منابعو د مديريت، د نوې ټکنـــــالوژۍ د معياري استفادې او د اغېزناکو کرنيزو طريقو د پلي کولو په برخه کې د روزنيزو او ترويجي پروګرامونو پراخول؛

5 – د امارتي، اکاډميکو او خصوصي ادارو تر منځ د څېړنې، نوښت، په کرنه او مالدارۍ کې د پانګونې لپاره دوه اړخيزو همکاريو پياوړي کول.

د کليو د بيا رغونې او پراختيا وزارت په دې نظر دی چې د دغو اقداماتو په عملي کېدو او د علمي همکاريو د دوام په صورت کې د هېواد د کرنې او مالدارۍ سکتور به د دوامداره پرمختګ په لور ګامونه پورته کړي او د افغانستان د ګران ولس خوراکي امنيت به په ښه توګه تأمين شي.

والسلام

الحاج ملا محمد يونس اخندزاده

د کليو د بيا رغونې او پراختيا وزارت

پیام وزارت اقتصاد

الْحَمْدُ لِلَّهِ رَبِّ الْعَلَمِينَ، وَالصَّلَاةُ وَالسَّلَامُ عَلَى سَيِّدِنَا مُحَمَّدٍ وَعَلَى آلِهِ وَاصَحْابِهِ أَجْمَعِينَ؛ اما بعد:

السَّلَامُ عَلَيْكُمْ وَرَحْمَةُ اللَّهِ وَبَرَكَاتُهُ!

خوشحالم که امروز محفل علمی و تحقیقی پیرامون یکی از مهم ترین موضوعات توسعه‌ای کشور، یعنی نقش تکنالوژی‌های جدید در سکتور زراعت و مالداری و تأثیر آن بر تأمین امنیت غذایی ملی، تدویر، بحث و تبادل نظر صورت می‌گیرد.

همه میدانیم که افغانستان یک کشور زراعت محور است و بخش بزرگی از نفوس کشور معیشت خود را از زراعت و مالداری بدست می آورند. با این حال، تغییرات اقلیمی، کمبود آب، کاهش حاصل‌خیزی زمین‌ها،ضعف در مدیریت منابع و استفاده محدود از تکنالوژی مدرن سبب شده است که این ظرفیت عظیم به گونه کامل به بهره وری نرسد. نتیجه آن کاهش تولیدات داخلی، افزایش واردات مواد غدایی و آسیب پذیری بیشتر در برابر بحران‌های غذایی بوده است.

از دیدگاه وزارت اقتصاد تأمین امنیت غدایی تنها به معنی دسترسی به مواد غدایی کافی نیست، بلکه یک موضوع چند بعدی است که با رشد اقتصادی، ثبات اجتماعی و رفاه عمومی ارتباط مستقیم دارد. در این راستا استفاده از تکنالوژی‌های نوین زراعتی و مالداری مانند سیستم‌های آبیاری قطره ای، زراعت هوشمند، اصلاح نسل حیوانات، تولید تخم‌های اصلاح شده، میکانیزه سازی زراعت، مدیریت علمی چرخه تولید و استفاده از انرژی‌های تجدید پذیر در مالداری می‌تواند نقش بنیادی در افزایش تولید، کاهش ضایعات و بهبود کیفیت مواد غذایی داشته باشد.

برگزاری این سیمینار علمی فرصت ارزشمند است تا محققین، استادان پوهنتون‌ها، متخصصان سکتور زراعت و مالداری و نهادهای ذیربط یافته‌های علمی و عملی خود را شریک ساخته و زمینهٔ تبادل نظر گسترده در این عرصه فراهم شود. انتظار میرود که دستاوردهای این نشست، به تدوین راهکارهای عملی و پیشنهادهای مؤثر برای سیاست گذاری‌های آینده کمک نماید و مسیر تحقق یک زراعت پایدار و مالداری مدرن در کشور را هموار سازد.

وزارت اقتصاد ضمن حمایت از همچو ابتکارات علمی، باورمند است که هماهنگی بین سکتورهای دولتی، خصوصی، نهادهای علمی و جامعه بین المللی می‌تواند افغانستان را در مسیر خود کفایی غذایی قرار دهد. ما متعهد هستیم تا نتایج این بحث‌ها را در برنامه‌های ملی مد نظر گرفته و برای تطبیق عملی آن زمینه سازی نمائیم.

در اخیر از برگزار کننده‌گان این سیمینار علمی و از همه محققین و متخصصین که با اندیشه‌ها و ابتکارات خود در این راستا سهم می‌گیرند، صمیمانه قدر دانی می‌نمائیم. امید است که نتایج این محفل علمی رهنمای روشن برای گام‌های عملی آینده بوده و افغانستان را بسوی امنیت غذایی پایدار و توسعهٔ اقتصادی همه جانبه رهنمون سازد.

والسلام

الحاج قاری دین محمد حنیف

وزیر اقتصاد

د کابل پوهنتون د رئیس پیغام

بِسْمِ اللّٰهِ الرَّحْمٰنِ الرَّحِيمِ

«په هېواد کې د خوراکي امنیت د تأمینېدو په خاطر دکرنې او مالداري په برخه کې د نویو ټکنالوژیو بررسي» سیمینار لپاره علمي بیانیه

إِنَّ الْحَمْدَ لِلّٰهِ، نَحْمَدُهُ وَنُصَلِّي عَلَىٰ رَسُولِهِ الْكَرِيمِ، أَمَّا بَعْدُ،

محترمو استادانو، خپرونکو د علومو اکاډمي درنو غړو او ټولو قدرمنو حاضرینو!

السَّلَامُ عَلَيْكُمْ وَرَحْمَةُ اللَّهِ وَبَرَكَاتُهُ!

کرنه او مالداري د هېواد په ځانګړې توګه په کلیو کې د ډېرى خلکو د ژوند تېرولو منبع ګڼل کېږي . همدا سکتور دی چې کلیوالو خلکو ته دکار مستقیمه زمینه برابروي او د هېواد په کلیوال او ملي اقتصاد کې رغنده رول لري. په هېواد کې د کرنیزو او حیواني محصولاتو د زیاتوالي د کیفیت د ښه والي د تولید او بازار موندنې د لګښتونو د کموالي او د تولیدي عواملو او قدرتي منابعو څخه د ښې استفادې په خاطر له ټکنالوژیو څخه ګټه اخیستل مهم دي.

د کرنې او مالداري په برخه کې په پراخه توګه بېلابېلې ټکنالوژۍ شته د بېلګې په توګه د ډرون ټکنالوژي معمولاً د کرنیزو ځمکو د سروې، د باغونو او کرنیزو کمپلکسونو او زونونو د طرح او ډیزاین د نباتاتو او باغونو د روغتیا ساتنې لپاره استعمالېږي. د اوبو لګونې ځیرک سیسټمونه چې د اوبو ضایعات کموي، حاصلات زیاتوي، د خاوري د کیفیت ساتنې سبب ګرځي اصلاح شوي تخمونه د پخوانیو تخمونو په وړاندې څو برابر لوړ حاصل ورکوي، د ناروغیو په وړاندې مقاوم وي، او د اقلیمي بدلونونو سره ښه تطابق کولای شي. د خاورې د ازموینې ټکنالوژ ي د خاورې د جوړښت او محتویاتو پېژندنه کې ډېره مرسته کوي. د کرنې د موبایل اپلیکیشنونه بزګرانو او مالدارانو ته د هوا، بازار موندنې، د بازار د حالاتو او د محصولاتو د بیو، نباتي او حیواني ناروغیو او کرنیزو مشورو په اړه هر اړخیز معلومات برابروي.

د څارویو ځیرک سیسټمونه چې د GPS او سینسرونو په مرسته د څارویو روغتیا، تغذیه او حرکت له څار لاندي نیسي او د حیواناتو د روزنې په مدیریت کې ډېره مرسته کوي. مصنوعي القاح چې د حیواني نسل د اصلاح سبب ګرځي، حیواني حاصلات لوړوي او د ناروغیو په مقابل کې مقاوم نسلونه را منځته کوي. د حیواني روزنې په برخه کې د شیدو لوشلو او تغذیې اتومات ماشینونه چې د شیدو تولید چټکوي او له انساني تېروتنو څخه مخنیوی کوي او د حیواناتو لپاره په زړه پوري متراکمه خوراکه په ښه کیفیت او ارزانه بیه

برابروي. همدارنګه د حيواني بېلابېلو ناروغيو د مخنيوي واکسينونه او ټکنالوژي د حيواني روغتيا لپاره اغېزمنه ټکنالوژي ګڼل کېږي. د دې ترڅنګ د محصولاتو د ارزښت لوړولو ، بازار موندنې او لېږد په پروسو کې نورې لسګونه ټکنالوژي او نوښتونه شتون لري، ورځ په ورځ د پراختيا په حال کې دي او د دې لپاره را منځته کېږي چې انسان له في واحد عامل توليد لکه ځمکې، حيوان او نورو څخه اغېزناکه ګټه واخلي، په لږ لګښت با کيفيته محصول توليد کړي، په ښه ډول د مشتري له تقاضا سره سم يې بازار ته وړاندې کړي او خپل عايد لوړ کړي.

د کرنې او مالدارۍ په سکتور کې له نويو ټکنالوژيو څخه استفاده کول د توليد د زياتوالي، د کيفيت د ښه کېدو، د توليد او بازار موندنې د لګښتونو د لږوالي . د وخت د سپما، په ښه توګه د ناروغيو د کنترول بازار ته د لاسرسي، د توليد دعواملو او قدرتي منابعو څخه د ښې ګټې اخيستنې او په پايله کې د کليوال او ملي اقتصاد د ښه کېدو او خوراکي خونديتوب سبب ګرځي.

په هر صورت، په هېواد کې له دغو ټکنالوژيو څخه ګټه اخيستنه د ځينو لاملونو له کبله له ستونزو سره مخ ده. کوچني بزګران چې په هېواد کې د کرنيز سکتور بنسټ تشکيلوي له دغې ستونزې سره ډېر مخ دي، د کوچنيو کروندو موجوديت، دکروندګرو کمزوری اقتصاد او د تخنيکي معلوماتو نشتوالي نويو ټکنالوژيو ته د دوی لاسرسی له خنډ او ځنډ سره مخ کړی دی. د دې لپاره چې کوچني بزګران له نويو ټکنالوژيو څخه ګټه واخلي، د دوی يوځای کارکول، د توليد د عواملو څخه په ګډه استفاده کول، په کرنيزو کوپراتيفونو او ګروپونو کې د بزګرانو منظمول او په کليو کې د ترويجي واحدونو دوباره فعالېدل او په کار اچول يې اساسي ټکي ګڼل کېږي.

د داسي علمي سيمينارونو جوړول او د علمي تجربو او معلوماتو شريک کول په اړوندو څانګو کې د ستونزو د پېژندو او ورته د مناسبو حل لارو سبب ګرځي. د افغانستان د علومو اکاډمۍ دا ډول فعاليتونه او هڅې دي لا زياتې او ګړندۍ شي. له خدای تعالی څخه د دې علمي بنسټ رهبري، څېړونکو او ليکوالو ته مزيد توفيق غواړو.

والسلام

دکتور اسامه عزيز

د کابل پوهنتون رئيس

پیام ریاست عمومی پوهنتون پولی تخنیک کابل

بِسْمِ اللّٰهِ الرَّحْمٰنِ الرَّحِيمِ
إِنَّ الْحَمْدَ لِلّٰهِ، نَحْمَدُهُ وَنُصَلِّي عَلَىٰ رَسُولِهِ الْكَرِيمِ، أَمَّا بَعْدُ،
السَّلَامُ عَلَيْكُمْ وَرَحْمَةُ اللَّهِ وَبَرَكَاتُهُ!

زراعت و مالداری از ارکان اصلی اقتصاد ملی و از مهم ترین پایه‌های معیشت مردم افغانستان به شمار می‌روند. تاریخ و فرهنگ این سرزمین گواه روشن آن است که زنده‌گی اجتماعی مردم همواره با زمین پیوند ناگسستنی داشته است. با وجود این جایگاه حیاتی، کشور ما در سال‌های اخیر با چالش‌های متعدد همچون تغییرات اقلیمی، کاهش منابع آبی، فرسایش خاک، محدودیت استفاده از روش‌های علمی و کمبود تکنالوژی‌های پیشرفته مواجه بوده است. این عوامل سبب گردیده تا ظرفیت تولیدات داخلی پاسخ گوی نیازهای رو به افزایش جامعه نباشد. در چنین شرایطی، مسؤلیت پوهنتون‌ها و نهادهای علمی کشور بیش از هر زمان دیگر برجسته و ضروری می‌گردد. تکنالوژی در تأمین امنیت غذایی نقش بنیادی و استراتیژیک دارد. به کارگیری ابزارها و روش‌های مدرن در زراعت و مالداری می‌تواند تولیدات را افزایش داده، کیفیت محصولات را ارتقاء بخشد و ضایعات را کاهش دهد. استفاده از سیستم‌های معیاری آبیاری، اصلاح تخم‌های زراعتی، کاربرد کُدها و ادویه‌های علمی، و پرورش نژادهای مقاوم حیوانی، ظرفیت تولیدات داخلی را به گونه چشم گیر توسعه می‌دهد. افزون بر آن، تکنالوژی زمینهٔ مدیریت هوشمند تغییرات اقلیمی و پیش گیری از آفات را فراهم می‌سازد. بنابراین، بهره گیری از فن آوری‌های نوین نه تنها وابستگی غذایی کشور را کاهش می‌دهد، بلکه راهی مطمئن برای دست‌یابی به خود کفایی، رفاه اجتماعی و توسعهٔ پایدار به شمار می‌رود. پوهنتون پولی تخنیک کابل به حیث یک نهاد علمی که دارای هشت پوهنځی بوده و یکی از پوهنځی‌های آن انجنیری صنایع کیمیاوی بوده و دیپارتمنت انجنیری مواد غذایی در آن فعالیت می‌کند که در راستای بررسی و معرفی تکنالوژی‌های نوین زراعتی و مالداری سهم فعال و مؤثری ایفا نماید. به کارگیری سیستم‌های مدرن آبیاری، مکانیزه سازی مراحل تولید، می‌تواند تحولی اساسی درسکتور زراعت و مالداری کشور ایجاد کند. این تلاش‌ها نه تنها ظرفیت تولیدات داخلی را افزایش می‌دهد، بلکه کیفیت محصولات را به سطح معیارهای قابل رقابت در

بازارهای منطقه ای و جهانی ارتقاء می‌بخشد. پوهنتون آماده است تا در همکاری نزدیک با اکادمی علوم افغانستان، نهادهای ذیربط امارتی و مؤسسات علمی بین المللی، زمینۀ تحقیقات مشترک، پروژه‌های علمی و تبادل تجربیات را فراهم سازد. انتقال یافته‌های علمی از عرصۀ تحقیق به میدان عمل، می‌تواند زمینه ساز توانمند سازی دهقانان و مالداران، افزایش تولیدات داخلی و تأمین امنیت غذایی گردد. ما باورمندیم که امنیت غذایی نه تنها یک نیاز حیاتی، بلکه یک اولویت ملی و زیربنای استقلال اقتصادی و توسعۀ پایدار کشور محسوب می‌شود. در پایان، از اکادمی علوم افغانستان و تمام نهادهای علمی کشور سپاس‌گزاری می‌کنیم که در تقویت و حمایت از تحقیق‌های علمی همواره پیشگام بوده اند. امیدواریم به همت استادان، محققین و محصلین کشور و با همکاری نزدیک جامعۀ علمی ملی و بین المللی، بتوانیم گام‌های عملی و پایدار در راستای تحقق خودکفایی غذایی، رفاه اجتماعی و آیندۀ مطمئن برای افغانستان عزیز برداریم.

والسلام

مولوی محمد موسی فاروق

رئیس عمومی پوهنتون پولی تخنیک کابل

د چاپېریال ساتنې ملي ادارې پیغام

بِسْمِ اللّٰهِ الرَّحْمٰنِ الرَّحِيمِ

الْحَمْدُ لِلّٰهِ رَبِّ الْعَالَمِينَ، وَالصَّلَاةُ وَالسَّلَامُ عَلَى نَبِيِّنَا مُحَمَّدٍ، وَعَلَى آلِهِ وَأَصْحَابِهِ أَجْمَعِينَ.

د افغانستان د علومو اکاډمۍ درنې رهبرۍ، د بېلابېلو امارتي ادارو قدرمنو مسؤلینو، علمي شخصیتونو او ټولو درنو ګډونوالو ته!

السَّلَامُ عَلَيْكُمْ وَرَحْمَةُ اللَّهِ وَبَرَكَاتُهُ!

د چاپېریال ساتنې ملي اداره د افغانستان د علومو اکاډمۍ دا ارزښتناک ابتکار ستایي او هرکلی یې کوي. چې د نویو زراعتي ټکنالوژیو د ارزونې او د غذایي امنیت د تأمین په موخه یې د علمي سیمینار جوړ او په لاره واچوه. دا موضوع د هېواد د اقتصادي ثبات، د خلکو د ژوند د کچې لوړوالی او د طبیعي سرچینو د پایدار استعمال لپاره بنسټیز ارزښت لري. نن ورځ نړۍ له اقلیمي بدلونونو، د طبیعي سرچینو له کمښت، د خاورې له تخریب، د اوبو له نشتوالي او د حرارت درجې د زیاتېدو له جدي ننګونو سره مخ ده. دا ټول عوامل د غذایي امنیت پر تأمین مستقیم اغېز لري. له همدې امله زراعت ته د نویو علمي او تخنیکي حل لارو را ایستل یوازې یو انتخاب نه بلکې یو ضرورت دی.

د چاپېریال ساتنې ملي اداره باور لري چې د زراعتي ټکنالوژیو پرمختګ باید د پایداري چاپېریال ساتنې له اصولو سره سمون ولري. یعني هره نوې ټکنالوژي باید داسې طرح او تطبیق شي چې د خاورې حاصلخیزي وساتي او د کیمیاوي موادو له افراط څخه مخنیوی وشي، داوبو سپما او د مدیریت نوې لارې چارې لکه د څاڅکې اوبه لګونه (Drip Irrigation) او د باران د اوبو راټولول عملي شي، د اقلیمي بدلون له اغېزو سره د مقابلې وړ نباتي ډولونه وده وکړي، د چاپېریال دوستې سرې، د حشره وژونکو د طبیعي بدیلونو او عضوي زراعت مفکوره پراخه شي او د زراعتي ماشینونو او ټکنالوژۍ کارونه د انرژۍ مؤثره او د کاربن د اخراج له معیارونو سره سم وي.

د چاپېریال ساتنې ملي اداره چمتو ده چې له علمي او تخنیکي بنسټونو سره ګډې څېړنې پالیسۍ او پروګرامونه پر مخ یوسي، تر څو د هېواد زراعت د دوامداره پرمختګ او غذایي امنیت د تضمین لور ته عملي ګامونه پورته شي.

په پای کې د چاپېریال ساتنې ملي اداره د افغانستان د علومو اکاډمۍ، درنو استادانو، څېړونکو او علمي بنسټونو له هڅو مننه کوي او هیله لرو چې نننی سیمینار علمي موندنې د هېواد د زراعتي سکتور د نوې تګلارې او د چاپېریال د دوامدارې ساتنې بنسټ جوړ کړي.

وَالسَّلَامُ عَلَيْكُمْ وَرَحْمَةُ اللَّهِ وَبَرَكَاتُهُ

الحاج مولوي مطیع الحق خالص

د چاپېریال ساتنې ملي ادارې عمومي رئیس

پیام ادارۀ ملی احصائیه و معلومات

بِسْمِ اللّٰهِ الرَّحْمٰنِ الرَّحِيمِ

الْحَمْدُ لِلّٰهِ رَبِّ الْعَالَمِينَ، وَالصَّلَاةُ وَالسَّلَامُ عَلَى نَبِيِّنَا مُحَمَّدٍ، وَعَلَى آلِهِ وَأَصْحَابِهِ أَجْمَعِينَ.

رهبری محترم اکادمی علوم افغانستان، مسؤلین محترم ادارات امارتی، شخصیت‌های علمی و تمامی اشتراک کننده‌گان گرامی

السَّلَامُ عَلَيْكُمْ وَرَحْمَةُ اللَّهِ وَبَرَكَاتُهُ! اما بعد،

تکنالوژی‌های جدید؛ عامل محرک و تحول در زراعت و مالداری امروزه، انقلاب تکنالوژی در بخش زراعت و مالداری، دیگر یک انتخاب نیست، بلکه یک ضرورت انکار ناپذیر است. تکنالوژی‌های جدید، از کشت تا دسترخوان، قادر اند که کارایی، بهره‌وری و پایداری سیستم‌های غذایی را به طور چشمگیری افزایش دهند که به تعداد موارد از این میتوان ذیلاً اشاره نمود:

1. **زراعت هوشمند (smart farming):** استفاده از تکنالوژی سنجش از راه دور، پهپادها و حسگرهای مختلف، امکان بررسی لحظه ای وضعیت مزرعه (شامل رطوبت خاک، سالم بودن محصول، میزان آفات و امراض) را فراهم می‌سازد. این معلومات، مبنایی برای اعمال دقیق و هدفمند مانند آبیاری، کود دهی و سم‌پاشی می‌شود که منجر به صرفه جویی در مصرف نهاده‌ها، کاهش هزینه‌ها و حفظ سلامت محیط زیست می‌گردد.

2. **بیوتکنالوژی و اصلاح نژاد:** توسعۀ ورایتی‌های پرمحصول و مقاوم به خشکی، شوری و آفات از طریق روش‌های پیشرفتۀ بیو تکنالوژی، می‌تواند مولدیت را به طور قابل توجه افزایش داده و ریسک تولید در شرایط سخت اقلیمی را کاهش دهد. به طور هم‌زمان، اصلاح نژاد حیوانات برای افزایش تولید شیر، گوشت و مقاومت در برابر امراض، سهم قابل ملاحظه ای در تأمین پایدار پروتین حیوانی دارد.

3. **مدیریت منابع آب و خاک:** تکنالوژی‌های جدید آبیاری تحت فشار، استفاده از مالچ‌های پلیمری برای کاهش تبخیر، و سیستم‌های تصفیه و بازیافت آب، راهکارهای عملی برای مقابله با بحران کم آبی هستند. همچنین، زراعت حفاظتی و استفاده از نرم افزارهای مدیریت خاک، به حفظ و بهبود حاصل‌خیزی این سرمایه ارزشمند کمک می کنند.

4. زنجیرهٔ ارزش و کاهش ضایعات: تکنالوژی‌های مانند بسته بندی‌های هوشمند، سردخانه‌های مجهز به سیستم‌های کنترول درجه حرارت و رطوبت، و پلتفرم‌های بازار دیجیتالی، به کاهش ضایعات غذایی در مراحل پس از برداشت، انتقال و توزیع کمک قابل ملاحظه ای می‌نماید. کاهش ضایعات، به طور مستقیم معادل افزایش عرض غذا بدون نیاز به منابع اضافی است. بدون شک، به کار گیری این تکنالوژی‌ها، سکتور زراعت و مالداری را از یک فعالیت سنتی متکی بر تجربه، به یک صنعت پیشرفته و علم محور تبدیل خواهد کرد.

ارقام و تحقیق؛ چراغ راه برای پلانگذاری‌ها و سیاست گذاری‌ها حرکت به سمت یک سیستم غذایی مقاوم و رایدار، رشتوانه ارقام دقیق تحلیل‌های علمی و مستمر، نه تنها ممکن نیست، بلکه می‌تواند منجر به تصمیم گیری‌های نادرست و اتلاف منابع شود. در اینجا نقش مراکز تحقیقاتی و احصائیوی همچون اداره ملی احصا ئیوی همچون اداره ملی احصائیه و معلومات، اکادمی علوم و سایر نهادهای مرتبط، به عنوان اساس تصمیم گیری حیاتی تلقی می‌شود که ذیلاً به آن اشاره می‌شود.

1. ارقام و تحلیل‌های احصائیوی: معلومات احصائیوی مربوط به سطح زیر کشت، تولید، مولدیت تعداد حیوانات، میزان مصرف عوامل تولید، قیمت محصولات و وضعیت ذخایر استراتیژیک، تهداب هرگونه برنامه ریزی کلان است. این ارقام به ما می‌گویند در کجا ایستاده ایم و روندهای گذشته و حال چگونه بوده است.

2. ارزیابی تأثیر تکنالوژی‌ها: تحقیقات احصائیوی و تحلیل‌های دقیق احصائیوی، این امکان را فراهم می‌کنند که کارایی و اقتصادی بودن هر یک از تکنالوژی‌های جدید به طور عینی سنجیده شود. برای مثال، می‌توان به با مقایسهٔ ارقام مزارع مجهز به سیستم آبیاری هوشمند با مزارع سنتی، میزان واقعی صرفه جویی در آب و افزایش مولدیت را اندازه گیری و تحلیل کرد.

3. شناسایی چالش‌ها و اولویت بندی: ارقام احصائیوی به ما کمک می‌کند تا عوامل مؤثر کاهش عدم امنیت غذایی را به تفکیک موقعیت جغرافیایی و مؤلفه‌های اجتماعی شناسایی کنیم. همچنین، با تحلیل این ارقام می‌توان دریافت که سرمایه گذاری بر روی کدام تکنالوژی در شرایط خاص کشور، اولویت و توجیه بیشتری دارد.

4. شبیه سازی سناریوها و پیش بینی: با استفاده از مُدل‌های احصائیوی و تکنالوژی سنجش از راه دور می‌توان تأثیر تغییرات اقلیمی، رشد نفوس یا سیاست‌های جدید حمایتی

را بر امنیت غذایی شبیه سازی کرد. این امر به پالیسی و برنامه، پیامدهای احتمالی آن را ارزیابی و از تصمیم گیری‌های عجولانه و نادرست پرهیز نمایند.

5. **ارزیابی پالیسی‌ها:** پس از اجرای هر سیاست یا برنامه جدید در بخش زراعت و امنیت غذایی، جمع آوری تحلیل‌های متداوم ارقام احصائیوی می‌تواند میزان موفقیت یا شکست آن برنامه را نشان دهد و زمینه را برای اصلاح و بهبود فراهم سازد.

تکنالوژی‌های جدید زراعتی و مالداری، ابزارهای قدرتمند برای غلبه بر چالش امنیت غذایی هستند. با این حالف این ابزارها به خودی خود تضمین کننده، موفقیت نخواهند بود. چون تکنالوژی بدون پشتوانهٔ ارقام و احصائیه‌های قابل اعتماد و تحقیقات کاربردی،همچون کشتی بدون قطب نما در دریای متلاطم تصمیم گیری است.

بناءً ادارهٔ ملی احصائیه و معلومات متعهد است که با جمع آوری و ارائه احصائیه‌های دقیق، به موقع و قابل استناد، و همچنین انجام تحقیقات کاربردی و عمیق در بخش زراعت، مالداری و امنیت غذایی، چراغ راه برای سیاست گذاران، سرمایه گذاران، محققان و تمام ذی نفعان این عرصه باشد. ما از همهٔ اشتراک کنندگان و نماینده‌گان ادارات تقاضا میکنیم در قسمت ارائه ارقام و معلومات مورد نیاز این اداره با ما همکاری همه جانبه داشته باشند، تا ارقام جمع آوری شده، بعد از توحید و تحلیل طبق اصول احصائیه‌های رسمی و معیارهای بین المللی به دسترس همهٔ استفاده کنندگان قرار داده شود.

امیدواریم نتایج این سیمینار علمی، نه تنها به تبادل دانش بینجامد، بلکه به نقشه ای عملیاتی برای گام‌های بعدی در مسیر تحقق امنیت غذایی پایدار برای همهٔ مردم این کشور تبدیل شود.

والسلام

الحاج ملا عبدالقاهر (حاجی ادریس)

رئیس عمومی ادارهٔ ملی احصائیه و معلومات

سر محقق محمد یاسین فرهمند

بررسی نقش هایدروپونیک در تأمین امنیت غذایی

Study the Role of Hydroponic in Food Security

Prof. Mohammad Yasin Farahmand

Abstract

The increase in the world population, climate change, droughts, urban development, conversion of agricultural land into residential houses, arms races and armed conflicts between countries (Ukraine and Russia) have increased the demand and need for various products, especially food products, day by day worldwide and have overshadowed food security. In 2024, an estimated 8.2 percent (673 million) people worldwide were chronically hungry and 28 percent of the population did not have access to sufficient food. Afghanistan is considered part of the world's village and is an agricultural country, where according to recent statistics, more than 60 percent of the people of this borderland earn their living through agricultural work, and therefore it has suffered more damage from this area. According to United Nations reports, about 12.5 million people in this country are currently suffering from hunger and more than 80 percent of the people do not have access to sufficient food. Due to this growing demand, a food crisis is expected to occur in the coming years. To prevent this crisis, modern methods and technologies

should be used in food production, and instead of relying on a single source, different sources should be used in the preparation and production of food. One of the effective methods that can be used to obtain more yield in a small area of land and a small amount of water is hydroponic cultivation (without soil) or vertical cultivation. In this article, hydroponic and vertical farming are introduced, its importance in terms of occupying a small area, preventing water waste and increasing the level of production is explained, and to clarify the issue, the amount of production of a plant (Strawberry) in two different environments has been studied.

خلاصه

افزایش نفوس جهان، تغییرات اقلیمی، خشکسالی‌ها، توسعهٔ شهرها،تبدیل زمین‌های زراعتی به منازل مسکونی، مسابقات تسلیحاتی و درگیری‌های مسلحانه بین کشورها (اوکراین و روسیه) تقاضا و نیاز مندی به محصولات مختلف، به ویژه محصولات غذایی را، روز به روز در سطح جهان افزایش داده و مصئونیت غذایی را تحت شعاع قرار داده است. در سال 2024 میلادی تخمیناً 8.2 فیصد (673 میلیون) نفر در سطح جهان تحت گرسنگی مزمن قرار داشت و 28 فیصد نفوس دسترسی به غذای کافی نداشتند. افغانستان جزء دهکدهٔ جهان به شمار رفته و یک کشور زراعتی می‌باشد که قرار احصائیه‌های اخیر بیشتر از 60 فیصد مردم این مرزبوم از طریق شغل زراعت امرار معیشت می‌نمایند ،بناءً آسیب بیشتری را از این ناحیه متحمل شده است. قرار راپورهای ملل متحد، همین اکنون در حدود 12.5 میلیون نفر در این کشور از گرسنگی رنج می‌برند و بیشتر از 80 فیصد مردم دسترسی به غذای کافی ندارند (5).

به دلیل این تقاضای رو به رشد، انتظار می‌رود در سال‌های آینده بحران غذایی رخ دهد. برای جلوگیری از وقوع این بحران، باید از روش‌ها و تکنالوژی‌های عصری در تولید مواد غذایی کار گرفته شود، در ضمن در تهیه و تولید مواد غذایی به جای اتکاء به یک منبع به منابع مختلف توسل گردد.

یکی از روش‌های مؤثری که با استفاده از آن می‌توان در یک سطح کوچک زمین و مقدار آب کم حاصل بیشتر را به دست آورد،کاشت نباتات به طریقهٔ هایدروپونیک (بدون خاک) و یا کاشت نباتات به طریقهٔ عمودی است که در این مقاله سیستم

هایدروپونیک به معرفی گرفته شده، اهمیت آن در رابطه اشغال ساحۀ کم، جلوگیری از ضیاع آب و بلند بردن سطح تولید تشریح گردیده و برای وضاحت موضوع مقدار تولید حاصل یک نبات (توت زمینی) در دو محیط مختلف تحت مطالعه قرار گرفته است.

مقدمه

امنیت غذایی به مفهوم دسترسی همه مردم در همه زمان‌ها به غذای کافی، سالم و مغذی است. در افغانستان نسبت عدم میکانیزه بودن زراعت، پایین بودن سطح درآمد مردم، بیکاری، جنگ‌های تحمیلی و عدم امکانات انجام تحقیقات علمی در عرصۀ بایوتکنالوژی از زمانه‌های قدیم مصئونیت غذا تأمین نبوده و مردم به درجات مختلف از ناحیۀ عدم دسترسی به غذای کافی رنج می‌بردند، اما این مشکل در دو دهۀ اخیر نسبت خشکسالی‌ها، بحران‌های محیط زیست، افزایش سطح بیکاری و مهاجرت‌ها افزایش یافته است. بر اساس گزارش سازمان خوراکه و زراعت ملل متحد (FAO, 2023)، حدود 15 میلیون نفر در افغانستان با درجات مختلفی به نا امنی غذایی مواجه‌اند (6).

پیش‌بینی می‌شود نفوس جهان تا سال 2050 میلادی به 9.7 میلیارد نفر برسد. در عین حال، تخمین زده شده است که 50 فیصد از زمین‌های زراعتی در سراسر جهان برای زراعت غیرقابل استفاده خواهند گردید. در نتیجه ضرورت احساس می گردد تولید مواد غذایی باید 110فیصد افزایش یابد تا تقاضای روز افزون بشر را به غذا برآورده کند. طبق گزارش سازمان ملل متحد(UN) ، امروز بسیاری از کشورها به ویژه افریقا با بحران غذایی روبرو هستند. اگر راه حلی برای این معضله دریافت نگردد و نیازمندی مردم به غذا مرفوع نگردد پیش بینی گردیده است که تا سال 2050 میلادی ممکن در اکثر کشورها قحطی رخ دهد. دلیل اصلی این بحران، تغییرات اقلیمی ناشی از آزاد سازی گازات گلخانه یی از فابریکات صنعتی، گشت وگذار وسایل نقلیه و استعمال مواد منفجره بوده که باعث بروز خشکسالی یا سیل گردیده است (1:ص.98).

دلیل دیگر عدم تأمین مصئونیت غذایی فقر می‌باشد که بسیاری از کشورها به خصوص کشورهای افریقایی و آسیایی به آن مواجه اند. فقر، تولید مواد غذایی را کاهش می‌دهد، زیرا آبیاری و کودها غیرقابل دسترس می‌شود. فرسایش و تخریب خاک به دلیل روش‌های سنتی زراعت است که عمدتاً به خاک وابسته هستند، بنابراین خاک را از مواد

عضوی و معدنی محروم می‌سازد. به همین دلیل، جهان نیاز به توسعه و به‌کارگیری تخنیک‌های جدید برای بهبود و افزایش حاصلدهی سیستم‌های زراعت دارد. در چنین شرایطی، روش‌های نوین زراعتی مانند زراعت هایدروپونیک می‌تواند به‌عنوان یک بدیل پایدار برای افزایش تولیدات داخلی و کاهش وابستگی به واردات مطرح شود.

هدف تحقیق

بررسی نقش زراعت هایدروپونیک در تأمین امنیت غذایی.

مبرمیت تحقیق

رشد نفوس، تغییرات اقلیمی، کمبود آب و تخریب اراضی بحران غذایی را در سطح جهان به خصوص افغانستان روز به روز جدی تر ساخته و نشان می‌دهد که دیگر زراعت عنعنوی جوابگوی نیازمند مردم به غذا نمی‌باشد، بناءً جهت دریافت روش‌های بلند بردن سطح تولید مواد غذایی انجام چنین تحقیقات یک امر ضروری پنداشته می‌شود.

اهمیت تحقیق

زراعت هایدروپونیک یکی از روش‌های نوین تولید محصولات غذایی است که با مصرف حداقل آب و خاک در شرایط کشور ما که هم با کمبود آب مواجه است و هم زمین زراعتی درحالت تخریب قرار دارد و از جانب دیگر تعداد زیاد ساکنین این سرزمین به غذای کافی دسترسی ندارند،می‌تواند از اهمیت خاص برخوردار باشد.

سوالات تحقیق

1- آیا زراعت هایدروپونیک واقعاً می تواند تا اندازۀ نیازمندی مردم را به غذا مرفوع سازد؟
2- آیا زراعت هایدروپونیک می‌تواند بدیل خوب زراعت عنعنوی باشد؟
3- زراعت هایدروپونیک برای رشد و نموی کدام نباتات بیشتر مساعد است؟
4- زراعت هایدروپونیک در ایجاد شغل چی رول دارد؟

هایدروپونیک چیست؟

هایدروپونیک یک کلمۀ یونانی بوده که Hydro به معنی آب و pono به معنی کار و یا زحمت، پس Hydroponic به معنی لغوی آن کار کردن در آب می‌باشد.

اصطلاحاً عبارت از کشت و پرورش نباتات بدون خاک می‌باشد، اگر چه این کار دور از تصور پنداشته می‌شد، زیرا نباتات مواد مغذی را برای رشد نموی خویش از خاک به دست می آورند. نباتات هایدرو پونیک تمامی مواد مورد ضرورت خویش را از وسط زرعیه محلول آب به دست می‌آورند، بناءً موجودیت خاک برای بقای آن‌ها غیر ضروری پنداشته می‌شود (2:ص.62).

این روش در ساحات بسیار کوچک حتی در آپارتمان‌ها قابل تطبیق است. این سیستم بیشتر برای کشت و پرورش سبزیجات مناسب است، ولی کشت نباتی که دارای ریشه‌های عمیق اند مانند زردک، لبلبو و ساقه های زیر زمینی مانند کچالو در این سیستم ناممکن است (3:ص.48).

انواع سیستم‌های هایدروپونیک

به صورت عموم دو سیستم هایدروپونیک بیشتر مروج است که عبارت اند از:

1- سیستم فعال: در این سیستم ریشه‌های نباتات مستقیماً به مواد مغذی از طریق محلولی که به وسیلهٔ پمپ‌ها به دوران است دسترسی دارند. این سیستم تا یک اندازه مغلق است، فلهذا به اشخاص که دارای تجربه و یا تخصص اند ضرورت دارد. در این سیستم مواد مغذی در یک مخزن آب به شکل محلول آماده شده و توسط پمپ ازساحهٔ ریشهٔ نباتات عبور داده می‌شود. مواد مغذی که از ضرورت نبات اضافی باشد، دوباره به مخزن آب انتقال داده می‌شود.

2- سیستم غیر فعال: در این سیستم پمپ جهت دوران دادن محلول ضروری نمی‌باشد، ریشهٔ نباتات به صورت معلق در مایع قرار داده می‌شود و ریشهٔ نباتات به طریقه‌های مختلف مانند قوهٔ جاذبه، سیلابی و سیستم کپیلری مواد مغذی را جذب می‌نماید. این سیستم نسبت به سیستم اولی ساده بوده و به اشخاص مسلکی نیازمند نمی‌باشد (6).

روش‌های مختلف کشت نباتات در سیستم هایدروپونیک

1- کشت به روش جریان مواد غذایی در فلم نازک (NFT)

روش (NFT): Nutrient Film Technique یکی از انواع روش‌های کشت نباتات در آب می‌باشد که در آن، ریشه‌های نبات در ظروف پلاستیکی مخصوص قرار می‌گیرد. این محفظهٔ پلاستیکی مخصوص، حاوی آب و مواد غذایی مورد نیاز نباتات بوده که مقداری از ریشهٔ نبات با غوطه‌ور شدن در این آب، تمام نیازهای تغذیوی و مواد معدنی لازم را دریافت می‌کند.

ریشه‌ها به صورت کامل در آب غوطه‌ور نمی باشد و تنها قسمتی از آن در بین مواد غذایی محلول در آب وجود دارد. از این رو ریشهٔ نبات به آسانی اکسیجن رسانی شده و تمام موارد لازم برای رشد نباتات مختلف به این طریق فراهم می گردد.

در این روش، پایپ‌هایی معمولا از جنس پلاستیک مقاوم با نشیب یک فیصد به نسبت طول پایپ بالای پای‌های مخصوص نصب می‌گردند. نبات مورد نـظر در داخــل حــفره‌ها بالای ایــن پایپ قرار می‌گیرند. در تحت پایــپ‌ها، مخزن جمع کنندهٔ آب وجــود دارد که به پمپ هوا و پــمپ آب متــصل می گردد. آب حاوی مواد مغذی و اکسیجن، از این مخزن جمع کننده با پمپ به داخل پایپ رانده می‌شود و ریشه‌ها در لایه نازکی از این آب فرو می‌روند. آب از سمت دیگر پایپ، مجدداً به داخل مخزن جمع کننده ریخته می‌شود واین دوران چندین مرتبه تکرار می گردد.

در سیستم کشت NFT هیدروپونیک، نباتاتی‌که وزن کم و ریشه‌های کوتاه داشته باشند، به راحتی رشد می کنند. نباتاتی مانند کاهو و کرم که سرعت رشد آن‌ها سریع است برای پرورش در این سیستم مناسب می‌باشند، زیرا نباتات بطی الرشد معمولاً ریشه‌های قطور دارند که این ریشه‌ها می توانند پایپ‌های سیستم کشت NFT را مسدود کنند. نباتاتی‌که سریع رشد می کنند، اما دارای ریشه‌های بزرگ باشند، برای این نوع کشت مناسب نمی‌باشند.

2- **سیستم قایقی یا شناور:** در این سیستم نباتات توسط ورق‌های یونولیتی شناور روی محلول غذایی هوادهی شده قرار داده می‌شوند. ریشه‌ها از طریق سوراخ‌های کوچک یونولیتی آویزان می‌شوند و در محلول معلق هستند. سیستم‌های قایقی بسته هستند و محلول غذایی باید وقتاً فوقتاً کنترول و تنظیم شود (2:ص.82).

3- **ایروپونیک:** نباتات در یک ظرف نگهدارنده قرار می‌گیرند. ریشه‌ها در هوا معلق هستند. به جای این‌که ریشه‌ها در محلول غرق شوند، محلول بالای آن‌ها اسپری می‌شود. سیستم‌های ایروپونیک می‌توانند باز یا بسته باشند (1:ص.67).

امروز، دیگر سیستم زراعتی عنعنوی پاسخگوی تقاضای فعلی و آینده غذا نیست. بنابراین، نیاز واقعی به تطبیق سیستم زراعتی جدیدی وجود دارد که نباتات را به رشد سریع‌تر تحریک کند. این سیستم باید تقاضای رو به رشد سریع را با هزینه کمتر و حداقل مصرف منابع طبیعی پوشش دهد. هدف اصلی این مقاله هم یافتن یک سیستم جایگزین است که تقاضای فعلی و آینده را با هزینه کمتر و حداقل مصرف منابع طبیعی پوشش دهد.

همچنین اهداف خاص زیر نیز وجود دارد:

1- مقایسه و انتخاب بین پرورش نباتات در سیستم هایدروپونیک و پرورش نباتات در سیستم عنعنوی (کشت نبات در خاک)

2- تدوین و آزمایش یک فرضیه.

3- ارائه سفارش‌ها برای کارهای آینده .

مطالعات زیادی در زمینهٔ توسعهٔ تخنیک‌های تولید غذا انجام شده است. یکی از آن‌ها سیستم‌های زراعتی بدون خاک (Hydrponic) است. توسعهٔ سیستم‌های بدون خاک مانند اکواپونیک و هایدروپونیک می‌تواند مصرف منابع را برای دهاقین کاهش دهد. سیستم‌های اکواپونیک، پرورش ماهی را با پرورش نباتات در آب در یک محیط کنترول‌شده ترکیب می‌کنند. این ادغام هایدروپونیک و آبزی‌پروری است. این سیستم برای تأمین مواد مغذی عضوی به منظور کمک به رشد نباتات، به فضولات ماهی متکی است. از سوی دیگر، نباتات با ایجاد یک رابطه همزیستی، آب را فلتر نموده و برای ماهی‌ها باز می‌گردانند. سیستم اکواپونیک حدود 2 فیصد از آبی را که سیستم‌های عنعنوی برای رشد همان نوع سبزیجات ضرورت دارد، مصرف می‌کند. در سیستم هایدروپونیک، ریشهٔ نباتات در آب غنی از مواد مغذی معلق است، بنابراین می‌توانند بدون نیاز به هیچ ماده کیمیاوی رشد کنند. این سیستم به باغبانان خانگی و تجارتی این امکان را می‌دهد که در مکان‌هایی که سیستم خاک (کشت عنعنوی) امکان‌پذیر یا مقرون به صرفه نیست، نباتات را رشد و پرورش دهند (4:ص.98).

نباتات در سیستم هایدروپونیک می‌توانند 20 تا 25 فیصد حاصل بیشتر نسبت به سیستم مبتنی بر خاک تولید نمایند و حاصل‌خیزی 2 تا 5 برابر بیشتر باشد. سوالات زیادی در مورد اینکه آیا نباتات هایدروپونیک واقعاً مؤثرتر از نباتاتی هستند که در خاک رشد می‌کنند، وجود دارد. یک مطالعه تجربی انجام شده توسط Maeva Makandi، تجزیه و تحلیل رقابتی بین رشد نبات در سیستم هایدروپونیک و خاک را نشان داد. این فرضیه به شرح زیر بیان می‌گردد"اگر به نباتات هایدروپونیک و نباتاتی که در خاک رشد می‌کنند، جوانه‌زنی یکسانی داده شود، دیده شد که نباتات هایدروپونیک نسبت به نباتاتی‌که در خاک رشد می‌کنند، بهتر نمو نموده و حاصل بیشتر را تولید می نمایند" این آزمایش به مدت یک ماه بالای انواع نباتات مختلف انجام داده شد. نباتات هایدروپونیک نسبت به نباتاتی که به روش عنعنوی کشت شده بودند، زودتر جوانه

زدند و سریع‌تر از نباتات خاکی رشد کردند. در یک تحقیق دو روش اصلی تولید مواد غذایی، سیستم‌های بدون خاک و مبتنی بر خاک را از نقطه نظر نمو حاصل باهم مقایسه کردند و چنین نتیجه گیری گردید: محصولاتی که در کشت بدون خاک رشد می‌کنند، سالم‌تر و به طور مداوم قابل اعتمادتر از محصولاتی هستند که در خاک رشد می‌کنند. اگرچه بسیاری از مطالعات ثابت کرده‌اند که هایدروپونیک نسبت به زراعت خاکی معمولی مزایایی بیشتر دارد، اما هنوز محدودیت‌هایی در استفاده از این سیستم وجود دارد. در واقع، سیستم هایدروپونیک برای حفظ تولید، نیاز به مهارت و دانش مسلکی دارد. علاوه بر این، از آنجا که این سیستم به برق وابسته است، قطع برق می‌تواند به محصولات کاشته شده آسیب برساند (7).

فواید زراعت هایدروپونیک: زراعت هایدروپونیک از مزایایی بی‌شماری برخوردار است که در اینجا صرف چند مزیت عمدۀ آن تشریح می‌گردد:

1- **تولید غذای با کیفیت برای نفوس رو به افزایش:** از اینکه سیستم هایدروپونیک در یک محیط کوچکتر و تقریباً بسته صورت می‌گیرد احتمال شیوع امراض وحشرات بسیار کم بوده، بناءً به استعمال حشره کش‌ها و سایر مواد کیمیاوی جهت کنترول امراض و حشرات ضرورت نمی‌باشد. برعلاوه چون نباتات مستقیماً مواد غذایی را جذب می‌نمایند، بناءً رشد و نموی آن‌ها فوق العاده سریع می‌باشد. در ضمن چون این سیستم بیشتر در شهرها تطبیق می‌گردد، بناءً به آسانی در دسترس مردم در هر زمان قرار می‌گیرد. از مصارف حمل ونقل جلوگیری می‌گردد.

2- **صرفه جویی در مصرف آب:** در حالی که در زراعت عنعنوی (کشت نباتات درخاک) از طریق تبخیر و جذب تقریباً 80 فیصد آب ضایع می‌گردد، اما در زراعت هایدروپونیک از تبخیر و جذب آب جلوگیری گردیده، تقریباً 80 تا 90 فیصد از آب آبیاری را می‌توان در این پروسه صرفه‌جویی کرد. بنا بر این، زراعت هایدروپونیک در مقایسه با زراعت عنعنوی به آب بسیار کمتری نیاز دارد و در مناطقی که به خشکسالی یا کمبود آب مواجه است، مؤثرترین سیستم می‌باشد.

3- **سیستم هایدروپونیک به زمین کمتر نیاز دارد:** تولید حاصل بالای هایدروپونیک قابل توجه است، زیرا میزان زمین مورد نیاز برای رشد تولید را کاهش می‌دهد، بنابراین زمین برای اهداف دیگر آزاد می‌شود.

یک مطالعهٔ مقایسوی نشان داد که بادنجان رومی کشت شده در سیستم هایدروپونیک 11 برابر بیشتر از زراعت در فضای باز محصول می‌دهد، به دلیل محیط کنترول شده‌ای که شرایط رشد مطلوب را در طول سال تضمین می‌کند.

4- **کاهش استعمال کود**: این تخنیک امکان استفاده بسیار دقیق از مواد مغذی را فراهم می‌کند که می‌تواند میزان کود مورد نیاز را تا حد زیادی کاهش دهد. علاوه بر این، استفاده از کود در یک سیستم بسته از هرگونه نشأت به محیط زیست جلوگیری می‌کند.

5- **آسان بودن کنترول محیط کشت:** چون سیستم هایدروپونیک از حداقل محیط کشت برای نباتات استفاده می‌کنند بناءً کنترول نباتات هرزه، آفات و امراض بسیار به ساده‌گی امکان پذیر می‌باشد.

6- **امنیت غذایی:** سیستم‌های هایدروپونیک نه تنها نوید زراعت با منابع مؤثر را می‌دهند، بلکه ظرفیت افزایش امنیت غذایی را نیز دارند. این سیستم‌ها در دوره‌هایی که زراعت عنعنوی با چالش‌هایی روبرو است، مانند رویدادهای شدید اقلیمی، خشکسالی و باران‌های موسمی، نویدبخش پر کردن خلاها هستند. سیستم‌های هایدروپونیک می‌توانند در تمام طول سال کار کنند و در برابر شرایط آب و هوایی متنوع مقاوم هستند و به عنوان یک راه حل عملی در کاهش کمبود مواد غذایی عمل می‌کنند. علاوه بر این، هایدروپونیک مزایای متعددی را ارائه می‌دهد که آن را برای ارتقای امنیت غذایی در جوامع محلی مناسب می‌سازد. برخلاف زراعت عنعنوی مبتنی بر خاک، سیستم‌های هایدروپونیک را می‌توان در محیط‌های متنوعی از جمله مناطق شهری، بیابان‌ها و مناطقی با کیفیت خاک ضعیف اجراء کرد. این تطبیق‌پذیری به جوامع اجازه می‌دهد تا محصولات تازه را به صورت محلی پرورش دهند، وابستگی به واردات را کاهش دهند و تأمین پایدار غذا را به ویژه در مناطقی که دسترسی به غذای مغذی محدود است، تضمین کنند (8:ص.35).

علاوه بر این، سیستم‌های هایدروپونیک امکان کشت در تمام طول سال را مستقل از تغییرات فصلی و شرایط اقلیم فراهم می‌کند. این تولید مداوم، تأمین مداوم میوه‌ها، سبزیجات و نباتات تازه را در طول سال تضمین می‌کند و آسیب‌پذیری جوامع را در برابر نوسانات فصلی در دسترسی به مواد غذایی و قیمت‌ها کاهش می‌دهد.

علاوه بر این، با مطلوب ساختن شرایط رشد و به حداکثر رساندن تولید محصول، زراعت هایدروپونیک می‌تواند حاصل‌خیزی منابع محدود زمین را افزایش دهد و جوامع را قادر سازد تا در فضای کمتر، غذای بیشتری تولید کنند .

زراعت هایدروپونیک همچنین فرصت‌های اقتصادی برای جوامع محلی فراهم می کند، کارآفرینی را تقویت می کند و در زراعت و صنایع مرتبط شغل ایجاد می کند. مزارع هایدروپونیک در مقیاس کوچک را می‌توان در محله‌های شهری یا مناطق روستایی ایجاد کرد و فرصت‌های شغلی و درآمدزایی را برای ساکنان محلی فراهم کرد. علاوه بر این، با فروش محصولات مازاد به بازارهای محلی یا رستورانت‌ها، دهاقین هایدروپونیک می‌توانند در عین ترویج عادات غذایی سالم در جامعه، به اقتصاد محلی نیز کمک کنند.

سیستم‌های هایدروپونیک می‌توانند در تمام طول سال کار کنند و در برابر شرایط آب و هوای متنوع مقاوم هستند و به عنوان یک راه حل عملی برای کاهش کمبود مواد غذایی عمل می کنند. علاوه بر این، معرفی سیستم‌های هایدروپونیک، حاکمیت محلی مواد غذایی را افزایش می‌دهد، بازارهای محلی مواد غذایی را ایجاد می کند و قیمت مواد غذایی محلی را کاهش می‌دهد. این امر گزینه‌های مقرون به صرفه‌تر و در دسترس‌تری را برای غذای سالم در اختیار جوامع قرار می‌دهد.

در پایان، زراعت هایدروپونیک نقش حیاتی در مقابله با ناامنی غذایی و حمایت از تاب‌آوری جوامع محلی ایفا می کند. هایدروپونیک با ارائه یک روش پایدار و کارآمد برای تولید مواد غذایی، جوامع را قادر می‌سازد تا صرف نظر از محدودیت‌های محیط زیست یا فصل سال، مواد غذایی تازه و مغذی را به صورت محلی پرورش دهند. همچنان که ما با چالش‌های گرسنگی و سوءتغذیه جهانی روبرو هستیم، زراعت هایدروپونیک به عنوان چراغ سبزی به سوی آیندهٔ امن‌تر و پایدارتر برای همه افراد جامعه.

سیستم هایدروپونیک می‌تواند در سطح یک فرد، خانواده، جامعه و یک کشور اجراء شود. در تمامی سطوح هدف اصلی تأمین امنیت غذایی بوده، مگر به وسعت های مختلف مثلاً در سطح خانواده در یک مقیاس کوچک برای برآورده ساختن نیاز مندی یک فامیل در معرض اجراء قرار می گیرد. زراعت هایدروپونیک در سطح خانواده، روشی برای پرورش نباتات بدون خاک در خانه است که ریشه‌ها در محلول مغذی قرار می گیرند و با پمپ

هوا در برخی سیستم‌ها، اکسیجن رسانی می‌شود. این روش با مصرف کم آب، امکان رشد سریع‌تر نباتات و تولید محصول در فضاهای کوچک مانند بالکن را فراهم می‌کند. برای شروع، نیاز به یک سیستم ساده مانند کشت آب عمیق (DWC) با یک مخزن، گلدان‌های پلاستیکی، پمپ هوا و محلول غذایی دارید.

اجرای سیستم هایدروپونیک در سطح جامعه با تمرکز بر مزایای آن مانند کاهش مصرف آب و ادویه ضد آفات، افزایش تولید محصول، امکان تولید در مناطق شهری و کم‌آب، و عدم نیاز به خاک می‌تواند از طریق پروژه‌های آموزشی، کارگاه‌های عملی، راه‌اندازی گلخانه‌های عمومی یا خانگی، و ترویج استفاده از سیستم‌های دیوار سبز هایدروپونیک در فضاهای محدود شهری صورت گیرد. هدف نهایی، ایجاد دسترسی به غذای سالم و پایدار برای افراد جامعه و حفظ منابع طبیعی است.

یک تحقیق علمی که در سال 2023 میلادی در ایالت کالیفورنیای ایالات متحدهٔ امریکا در مورد مقایسهٔ کشت سیستم هایدروپونیک و سیستم کشت خاکی صورت گرفته است، در اینجا برای ثبوت ادعای خویش مبنی بر اینکه سیستم هایدروپونیک نسبت به سیستم کشت نبات درخاک به آب، کود و ساحهٔ کمتر ضرورت دارد ،طور نمونه در جدول ذیل تشریح گردیده است.

جدول 1 - مقایسه کشت توت زمینی به سیستم هایدروپونیک و سیستم کشت خاک (6)

شماره	پارامترها	سیستم هایدروپونیک	سیستم کشت در خاک
1	تعداد نبات	35	35
2	مقدار حاصل به گرام	855	707
3	فیصدی بقای نبات	80	46%
4	مقدار آب مصرف شده به لیتر	150	1800
5	ساحه اشغال شده به متر مربع	3	42

جدول فوق نشان می‌دهد که 35 عدد نبات در سیستم هایدروپونیک تقریبا 12 مرتبه ساحهٔ کوچکتر را اشغال نموده، 12 مرتبه آب کمتر را مصرف نموده و 50 فیصد تلفات کمتر داشته، اگرچه از نگاه تولید حاصل بسیار کم تفاوت داشته، اما موضوع مهم اینست که به اثر تغییر اقلیم و خشکسالی‌ها کمبود آب روز به روز حاد شده

می‌رود، پس مهم است که راه‌های بدیل تولید مواد غذایی جستجو گردد.

نتیجه‌گیری

نتایج بررسی‌ها نشان می‌دهد که سیستم زراعت هایدروپونیک به‌عنوان یکی از تکنالوژی‌های نوین و پایدار، ظرفیت بالایی برای پاسخ‌گویی به چالش‌های روزافزون امنیت غذایی در افغانستان و سایر کشورهایی که با کمبود منابع طبیعی مواجه‌اند، نقش مهم دارد. این روش نه تنها مصرف آب را به‌شدت کاهش می‌دهد، بلکه امکان تولید محصولات باکیفیت و سالم را در محیط‌های محدود و حتی در شرایط نامساعد خاکی فراهم می‌سازد.

هایدروپونیک می‌تواند نقشی اساسی در افزایش حاصل‌خیزی زراعتی، کاهش وابستگی به واردات مواد غذایی، ایجاد اشتغال، و بهبود سطح معیشت خانواده‌ها ایفا کند. از نگاه اقتصادی، این سیستم به‌دلیل سطح تولید بالا و کاهش ضایعات، راه‌حلی مؤثر برای مقابله با بحران‌های غذایی و تغییرات اقلیمی به‌شمار می‌رود. از لحاظ اجتماعی نیز، استفاده از این تکنالوژی می‌تواند سهم مهمی در تأمین غذای سالم، کاهش فقر و ایجاد زمینه‌های رشد پایدار در جوامع ایفا نماید.

با توجه به اهمیت روزافزون امنیت غذایی و بحران‌های جهانی مرتبط با منابع طبیعی، هایدروپونیک نه یک انتخاب، بلکه یک ضرورت برای آینده زراعت و بقای جوامع انسانی محسوب می‌شود.

پیشنهادها

با توجه به افزایش نفوس، کمبود آب، حاصلدهی بیشتر سیستم هایدروپونیک نسبت به سایر سیستم‌های زراعتی و عدم ترویج این سیستم در افغانستان، پیشنهادها ذیل را ارائه می‌نمایم:

1. به وزارت زراعت، آبیار و مالداری و تحصیلات عالی ا.ا.ا، پیشنهاد می‌گردد که ورکشاپ‌های آموزشی و آگاهی‌دهی را در سطح پوهنتون‌ها، مراکز تحقیقاتی و جوامع محلی برای معرفی مزایا و سیستم هایدروپونیک دایر نمایند.
2. به انستیتوت زراعت، مرکز علوم کیمیا، بیولوژی و زراعت، اکادمی علوم و انستیتوت تحقیقات زراعتی، وزارت زراعت، آبیاری و مالداری ا.ا.ا و سایر نهادهای

علمی و تحقیقی پیشنهاد می گردد، تا تحقیقات علمی و عملی بیشتر را جهت دریافت نباتات مناسب برای کشت سیستم هایدروپونیک در شرایط افغانستان انجام دهند.

3. به وزارت زراعت، آبیاری و مالداری ا.ا.ا پیشنهاد می‌گردد که برای وضع قوانین حمایتی، اعطای قرضه‌های زراعتی و کاهش تعرفه‌های واردات تجهیزات، پالیسی‌های مؤثر را ایجاد و تطبیق نموده و به این وسیله زمینهٔ گسترش این روش را فراهم سازد.

4. به وزارت زراعت، آبیاری و مالداری ا.ا.ا پیشنهاد می‌گردد فارم‌های نمونوی سیستم هایدروپونیک را در ولایات کشور جهت آزمایش، آموزش و نمونه سازی برای دهاقین ایجاد نماید.

5. به ریاست اتاق‌های، وزارت تجارت و صنایع پیشنهاد می‌گردد که سکتور خصوصی را برای سرمایه‌گذاری در این بخش، به‌ویژه در شهرهای بزرگ که نیاز به تولید مواد غذایی تازه بیشتر است تشویق نموده و زمینهٔ را برای سرمایه گذاری آنها فراهم نماید.

مآخذ

1- Dennis Robert Hoagland: 1884–1949". *Biographical Memoirs of the National Academy of Sciences.* Washington D.C, pp.98.

2- Gericke, William F. (1929). "Aquiculture - a means of crop production". *American Journal of Botany*. PP 16: 62–67.

3- - Suryawanshi, Yogesh Chandrakant (2021). "Hydroponic Cultivation Approaches to Enhance the Contents of the Secondary Metabolites in Plants *Biotechnological Approaches to Enhance Plant Secondary Metabolites*. pp. 71–88.

4- Thiyagarajan, G.; Umadevi, R.; Ramesh, K. (Jan 2007). "Hydroponics. *Science Tech Entrepreneur*. Wyoming university pp 127- 134.

5- *Afghanistan: Situation Report, October 2024.* Available at:

https://www.google.com/search?q=food+security+condition+in+the+world&oq=food+security+condition+in+the+world

6- Food security and agriculture in Afghanistan 2023–2024". Available at: https://humanitarianaction.info/plan/1263/article/food-security-and-agriculture-fsac (accessed 14 June 2025).

7-"How Hydroponics Works". Available at: https://www.montgomeryschoolsmd.org/siteassets/schools/middle-schools/ Accessed at: 18.8.2025

8- The future of farming: hydroponics". Available at: https://psci.princeton.edu/tips/2020/11/9/. Accessed at: 12.8.20

سرمحقق محمد میا مرهون

بررسی چالش‌ها و فرصت‌های ترویج و توسعهٔ تکنالوژی‌های جدید زراعتی در کشور

Examining the Challenges and Opportunities of Promoting and Developing New Agricultural Technologies in the Country

Senior Researcher M. Mia Marhun

Abstract

Given the rapid population growth and increasing demand for food, the development of new agricultural technologies in the country is a necessity. This article examines the challenges and opportunities associated with the promotion and development of new agricultural technologies. Among the most important challenges are the lack of financial resources and investment, farmers' ignorance, social resistance to change, lack of coherent policies, and weak infrastructure. At the same time, significant opportunities are seen, including natural resource capacities, a young workforce, scientific advances, etc. Significant opportunities are seen including natural resource capacities, young workforce, scientific advances, etc. This research was conducted using a descriptive-analytical method and a review of library and field sources. The results

show that with careful planning, farmer training, and government support, new agricultural technologies can be used to transform the agricultural sector.

خلاصه

با توجه به رشد سریع نفوس و افزایش تقاضا برای مواد غذایی، توسعهٔ تکنالوژی‌های جدید زراعتی درکشور یک امر ضروری محسوب می‌شود. این مقاله به بررسی چالش‌ها و فرصت‌های مرتبط با ترویج و توسعهٔ تکنالوژی‌های جدید زراعتی می‌پردازد. از جمله مهم‌ترین چالش‌ها می‌توان به کمبود منابع مالی و سرمایه‌گذاری، عدم آگاهی دهاقین، مقاومت اجتماعی در برابر تغییر، نبود پالیسی‌های منسجم و ضعف زیر بناها اشاره کرد. در عین حال فرصت‌های قابل توجهی شامل ظرفیت‌های منابع طبیعی، نیروی کار جوان،پیشرفت‌های علمی و غیره دیده می‌شود. این تحقیق با استفاده از روش توصیفی-تحلیلی و بررسی منابع کتابخانه‌یی و ساحوی انجام شده است. نتایج نشان می‌دهد که با برنامه‌ریزی دقیق، آموزش دهاقین و حمایت دولت، می‌توان از تکنالوژی‌های جدید زراعتی برای تحول سکتور زراعت استفاده کرد.

مقدمه

مبرهن است که زراعت یکی از ستون‌های اصلی اقتصاد، امنیت غذایی و اشتغال در بسیاری از کشورها، به‌ویژه کشورهای در حال انکشاف محسوب می‌شود. افزایش نفوس، فشار بر منابع طبیعی و تغییرات اقلیمی اهمیت استفاده از تکنالوژی‌های جدید زراعتی را چندین مرتبه بالا برده است. تکنالوژی‌های جدید زراعتی شامل ماشین‌آلات مدرن، اصلاح نسل، سیستم‌های آبیاری پیشرفته، تکنالوژی اطلاعات زراعتی (AIT)، کودها وآفت‌کش‌ها، و شیوه‌های مدیریتی جدید هستند. انتقال و ترویج این تکنالوژی‌ها به دهاقین کوچک و متوسط می‌تواند حاصلات و عواید آنان را افزایش دهد، فقر جامعهٔ دهاتی را کاهش و امنیت غذایی را بهبود بخشد. با این حال، توسعه و ترویج این تکنالوژی‌ها در کشورهای در حال انکشاف از جمله کشور ما با چالش‌های فراوانی رو به رو است. از سوی دیگر، این تحولات فرصت‌های بی‌شماری را برای افزایش تولید، کاهش ضایعات و رسیدن به زراعت پایدار فراهم می‌کنند. این مقاله با هدف شناسایی و تحلیل این چالش‌ها و فرصت‌ها نگاشته شده است تا مبنایی برای پالیسی سازی بهتر فراهم آورد.

اهمیت تحقیق

تحقیق پیرامون شناسایی و تحلیل چالش‌ها و فرصت‌های ترویج و توسعهٔ تکنالوژی‌های جدید زراعتی از جهتی مهم بوده تا مبنایی برای پالیسی سازی بهتر درکشور را فراهم سازد.

مبرمیت تحقیق

با توجه به رشد نفوس و افزایش تقاضا برای مواد غذایی، استفاده از تکنالوژی‌های جدید زراعتی می‌تواند به افزایش محصولات، کاهش ضایعات محصولات، و بهبود کیفیت تولیدات زراعتی کمک کند، لذا تحقیق در مورد چالش‌ها و فرصت های ترویج و توسعهٔ آن بسیار مهم می‌باشد.

هدف تحقیق

توضیح و تبیین راهکارهای مناسب برای رفع چالش‌ها و استفاده از فرصت‌های ممکن ترویج و توسعهٔ تکنالوژی‌های جدید، جهت تأمین امنیت غذایی در کشور.

سوال تحقیق

کدام چالش‌ها مانع ترویج و توسعهٔ تکنالوژی‌های مدرن زراعتی در افغانستان گردیده و برعکس باکدام فرصت‌ها می‌توان تکنالوژی‌های جدید زراعتی را در راستای تأمین امنیت غذایی ترویج و تو سعه داد؟

میتود تحقیق

این تحقیق با استفاده از روش توصیفی-تحلیلی و بررسی منابع کتابخانه‌یی صورت گرفته است. افغانستان با وجود برخورداری از ظرفیت بالقوهٔ زراعتی، به‌دلیل چالش‌های متعدد از جمله کمبود تکنالوژی پیشرفته، تحریم‌ها، و محدودیت‌های زیربنایی، نتوانسته است به‌صورت کامل از ظرفیت‌های خود در بخش زراعت استفاده کند. زراعت یکی از بخش‌های مهم اقتصاد افغانستان است که در سال‌های اخیر (دههٔ نود) حدود 22 الی 33 فیصد از تولید ناخالص داخلی (GDP) و بالاتر از 60 فیصد سطح اشتغال را در کشور تشکیل می‌دهد (3). تا این حال، باز دهی و قدرت تولید بخش زراعت در کشور بسیار پایین است و بسیاری از دهقانان هنوز از روش‌های سنتی استفاده می‌کنند. توسعهٔ تکنالوژی‌های جدید زراعتی مانند زراعت دقیق

(Precision Agriculture) سیستم‌های آبیاری قطره‌یی، و استفاده از تخم‌های اصلاح‌شده می‌تواند تحول عظیمی در این بخش ایجاد کند.

ترویج زراعتی پروسهٔ تعلیمی- ارتباطی است که هدف آن انتقال دانش و مهارت به دهقانان به منظور بهبود فعالیت، عواید و کیفیت زنده‌گی آنان است. نظریه نوآوری‌های راجرز (Rogers) تأکید می‌کند که پذیرش تکنالوژی جدید تحت تأثیر عوامل اجتماعی، اقتصادی، فرهنگی و فردی قرار دارد (1. ص:4).

برای ترویج و توسعهٔ تکنالوژی‌های جدید در افغانستان و ایجاد تحول سبز و تأمین امنیت غذایی لازم است تا چالش‌ها و فرصت‌ها را در این عرصه یکایک مورد بررسی قرار دهیم.

1- چالش‌های ترویج و توسعهٔ تکنالوژی‌های جدید زراعتی درکشور

الف: عدم آگاهی و مقاومت دهقانان در برابر تغییر(The farmers' lack of awareness and resistance to change)

بسیاری از دهقانان، به‌ویژه در مناطق روستایی، به روش‌های سنتی زراعتی عادت کرده‌اند و نسبت به تکنالوژی‌های جدید بی‌اعتماد هستند. عدم آگاهی از مزایای این تکنالوژی‌ها و ترس از پیچیدگی استفاده از آنها، باعث مقاومت در برابر تغییر می‌شود (6).

ب: کمبود زیرساخت‌های اساسی (Lack of basic infrastructure)

در بسیاری از مناطق زراعتی کشور، زیرساخت‌های لازم برای به‌کارگیری تکنالوژی‌های جدید وجود ندارد. مشکلاتی مانند نبود برق پایدار، کمبود مراکز خدمات فنی و تخنیکی و نبود انترنت پرسرعت استفاده از تکنالوژی‌های مدرن را با مشکل مواجه می‌کند، نبود جاده‌های مناسب که مانع حمل و نقل محصولات زراعتی در زمان مناسب آن می‌گردد، نبود شبکه‌های مناسب آبیاری پایدار خصوصاً شبکه‌های آبیاری مدرن و غیره.

ج- کمبود سرمایه‌گذاری و حمایت مالی (Lack of investment and financial support):

یکی از اصلی‌ترین موانع در مسیر توسعهٔ تکنالوژی‌های زراعتی، کمبود سرمایه‌گذاری است. بسیاری از دهقانان و حتی دولت‌ها به دلیل محدودیت‌های مالی، قادر به خرید و به‌کارگیری تکنالوژی‌های پیشرفته نیستند. مصارف بالای

تجهیزاتی مانند سنسورهای خاک، پهپادهای زراعتی و سیستم‌های آبیاری هوشمند، دهقانان کشور را از استفاده از این تکنالوژی ها محروم ساخته است که مهمترین چالش‌های کمبود سرمایه گذاری و حمایت مالی درکشور ما قرار ذیل است:

- اکثراً در حدود 9 فیصد بودجهٔ ملی افغانستان به بخش زراعت اختصاص یافته است .
- عدم دسترسی دهقانان به اعتبارات بانکی که این امر مانع خرید تجهیزات مدرن شده است.
- توان پایین دهقانان برای خرید ماشین‌آلات یا تخم‌های اصلاح‌شده (5).

د- سطح پایین آموزش و آگاهی فنی(Poor education and lack of technical knowledge)

- اکثریت دهقانان افغان بی سواد یا کم سواد هستند.
- کمبود متخصصان زراعتی و مراکز آموزشی پیشرفته، پذیرش تکنالوژی‌های جدید را دشوار کرده است.

هـ - نبود برنامه‌های منسجم و چالش‌های قانونی وپالیسی سازی(Lack of coherent programs and legal/policy-making challenges)

در برخی موارد، قوانین و مقررات دولتی مانع از توسعهٔ سریع تکنالوژی‌های زراعتی می‌شوند. نبود سیاست‌های حمایتی، بیوروکراسی اداری و بعضی موانع دیگر که در ذیل بیان می‌گردد.

- تغییرات مکرر در مدیریت و پالیسی‌ها.
- عدم هماهنگی میان نهادهای دولتی و غیردولتی.
- نبود چارچوب قانونی حمایت از نوآوری.

2- فرصت‌های ترویج و توسعهٔ تکنالوژی‌های جدید زراعتی (Opportunities for promoting and developing new agricultural technologies)

برای استفادهٔ اعظمی از فرصت‌ها، روش جامع و چند بعدی لازم است که به توضیح آن ذیلاً می پردازیم .

الف- افزایش تولید محصولات با تکنالوژی‌های مدرن (Increasing crop production through modern technologies)

- استفاده از تخم‌های اصلاح‌شده می‌تواند تولید گندم را تا 30 فیصد افزایش دهد.
- آبیاری قطره‌یی تا 50 فیصد در مصرف آب صرفه‌جویی می کند.

ب- نقش دیجیتال و تکنالوژی اطلاعات (The role of digital and information technology)

تکنالوژی اطلاعات زراعتی (AIT) به کاربرد تکنالوژی‌های دیجیتل و سیستم‌های اطلاعاتی در بخش زراعت برای بهبود مدیریت، افزایش تولید و کاهش مصارف اشاره دارد. این تکنالوژی‌ها شامل سخت افزارها، نرم افزارها، شبکه‌های ارتباطی و سیستم‌های تحلیل ارقام هستند که به دهقانان، محققان و پالیسی سازان کمک می‌کنند تا تصمیم‌گیری‌های دقیق‌تری داشته باشند. اجزای اصلی تکنالوژی اطلاعات زراعتی قرار ذیل است:

- سیستم‌های مانیتورینگ و حسگرها (Monitoring systems and sensors)
- استفاده از سنسورهای رطوبت خاک، حرارت، نور و مواد مغذی برای نظارت بر شرایط مزرعه.
- انترنت اشیاء (IoT) در زراعت، امکان کنترول از راه دور و جمع‌آوری ارقام لحظه‌یی را فراهم می‌کند.
- زراعت دقیق (Precision Agriculture)
- استفاده از GPS، تصاویر ماهواره‌یی و پهپادها برای تجزیه و تحلیل زمین تحت کشت.
- مدیریت متغیر کود و آبیاری بر اساس نیازهای دقیق هر بخش از مزرعه.
- هوش مصنوعی (AI)و یادگیری ماشین (ML) در زراعت (Artificial Intelligence (AI) and Machine Learning (ML) in Agriculture)
- پیش‌بینی امراض و آفات نباتی با استفاده از الگوریتم‌های هوش مصنوعی.
- دریافت بهترین روش کشت بر اساس ارقام ویا دیتای تاریخی و اقلیمی.
- سیستم‌های مدیریت مزرعه (Farm Management Software)
- نرم افزارهایی مانند FarmLogs, AgriWebb برای ثبت ارقام و دیتاهای زراعتی، برنامه‌ریزی کشت و مدیریت مالی.
- پلتفورم‌های تحلیل ارقام برای پیش‌بینی بازار و قیمت محصولات.
- برنامه‌های تیلیفون همراه مانند "زراعت هوشمند" می‌توانند اطلاعات آب‌وهوا، قیمت بازار، و روش‌های کشت را در اختیار دهقانان قرار دهند.

- استفاده از پهپادها (Agri Drone) برای نظارت بر مزارع و دواپاشی دقیق در برخی مناطق آزمایش شده است (4).

ج- ظرفیت منابع طبیعی (Natural resource capacity)

- زمین‌های وسیع و خاک حاصل‌خیز.
- منابع آب سطحی و زیرزمینی در صورت مدیریت پایدار.
- تنوع اقلیمی برای محصولات مختلف.

د - ظرفیت صادرات محصولات زراعتی (Export potential of agricultural products)

- در صورت بهبود کیفیت تولید، افغانستان می‌تواند بازارهای جدیدی در کشورهای همسایه مانند پاکستان، هند و ایران پیدا کند.

هـ - جمعیت جوان و نیروی کار فراوان (Young population and abundant labor force)

- آماده‌گی یادگیری تکنالوژی‌های جدید.
- مصرف پایین نیروی کار برای بهره‌برداری گسترده.

و - دسترسی به تکنالوژی‌های جهانی (Access to global technologies)

- واردات ماشین‌آلات و تخم‌های اصلاح‌شده.
- دسترسی به دانش فنی بین‌المللی از طریق همکاری‌ها.

ز – پالیسی‌های انکشافی دولت (Government development policies)

- طرح‌های ملی توسعهٔ زراعت و آبیاری.
- تمایل به خودکفایی در تولیدات استراتیژیک.
- سرمایه‌گذاری در تحقیقات زراعت.

تکنالوژی می‌تواند متحول ترین ابزار در بخش زراعت و تأمین امنیت غذایی کشور باشد. تکنالوژی در تمام بخش‌ها و لایه‌های ذیربط مثل دهقانان، بازارها، دولت، سازمان‌های حمایتی و غیره در زمینه‌های استفاده از ماشین‌آلات، روش‌های کشت، تشریک آگاهی و دانش، و از همه مهم‌تر زراعت دقیق و پایدار کمک می‌کند. دولت باید در انتقال و ترویج تکنالوژی سرمایه‌گذاری نموده و سرمایه‌گذاری بخش خصوصی را تشویق کند.

تکنالوژی اطلاعات زراعتی باید در مراکز خدمات زراعتی به عنوان رابط بین دهقانان و سازمان‌های دولتی برای دریافت مشکلات ایجاد شوند.

قابل یاد آوری است که استفاده از تکنالوژی‌های جدید زراعتی در افغانستان و کشورهای منطقه نشان دهندۀ تفاوت‌های چشمگیر در سطح میکانیزاسیون، استفاده از تخم‌های اصلاح شده، سیستم‌های آبیاری پیشرفته، زراعت دقیق و غیره است که این مقایسه در جدول ذیل ارائه گردیده است:

جدول اول - مقایسۀ استفاده از تکنالوژی‌های جدید زراعتی افغانستان و کشورهای منطقه (2.ص:11)

کشور	میزان میکانیزه شدن(%)	استفاده از تخم‌های اصلاح شده(%)	سیستم های آبیاری پیشرفته (%)	استفاده از سنسورها و IoT (%)	زراعت دقیق (Precision Agriculture)	سهم زراعت دیجیتال
افغانستان	15- 20	10 - 15	5 - 10	کمتر از 1	بسیار محدود	ناچیز
ایران	60 - 70	40 - 50	30 - 40	10 – 15	در حال توسعه	متوسط
پاکستان	40 – 50	30 - 40	20 - 30	5 - 10	محدود	روبه رشد
تاجکستان	25 -35	25 – 35	10 - 20	کمتر از 5	بسیار محدود	کم
ازبکستان	50 – 60	40 – 50	30 - 40	10 – 15	درحال توسعه	متوسط
ترکمنستان	40 – 50	30 – 40	20 - 30	5- 10	محدود	کم
چین	80 - 90	70 - 80	50 – 60	30 – 40	پیشرفته	بسیار بالا
هندوستان	50 – 60	50 - 60	30 - 40	15 - 20	درحال گسترش	روبه رشد

از ارقام جدول فوق چنین ثابت می‌شود که چین و هند در استفاده از تکنالوژی‌های نوین زراعتی پیشرو بوده درحالی که ایران و ازبکستان در منطقه آسیای میانه و جنوب غربی آسیا وضعیت نسبتاً خوبی دارند. افغانستان و تاجکستان به دلیل کمبود زیرساخت‌ها و سرمایه‌گذاری، در مراحل آغازین و ابتدایی تحقیقاتی هستند. پاکستان و ترکمنستان در برخی بخش‌ها مانند مکانیزاسیون پیشرفت داشته، ولی در زراعت دیجیتال ضعیف اند.

نتیجه‌گیری

از مباحث فوق میتوان نتیجه گرفت که :

1- تکنالوژی‌های جدید نقش کلیدی را در تحول زراعت ایفا می‌نمایند. این تکنالوژی‌ها به دهقانان کمک می‌کنند تا تولیدات را افزایش دهند، منابع طبیعی را حفظ کنند و به چالش‌های ناشی از تغییرات اقلیمی و افزایش نفوس پاسخ دهند. البته، برای دستیابی به این اهداف، نیاز به سرمایه‌گذاری، آموزش و همکاری بین بخش‌های مختلف وجود دارد. تکنالوژی‌های جدید در زراعت، نه تنها یک نوآوری تکنالوژیکی، بلکه یک ضرورت برای آینده است.

2- ترویج و توسعۀ تکنالوژی‌های جدید زراعتی در کشور نقشی بزرگی در بهبود تولید و امنیت غذایی دارد که با چالش‌های متعددی از جمله ضعف زیرساخت‌ها، محدودیت‌های مالی، تحریم‌ها، عدم پذیرش تغییر و غیره رو به رو است، اما فرصت‌های بی‌شماری نیز برای تحول بخش زراعت ایجاد می‌کند که با برنامه‌ریزی دقیق، سرمایه‌گذاری مناسب، آموزش دهقانان و بهبود زیرساخت‌ها، می‌توان از این تکنالوژی‌ها برای دستیابی به زراعت پایدار و افزایش تولید استفاده کرد.

پیشنهادها

1- طراحی و اجرای یک پالیسی ملی ترویج زراعتی منسجم، به طور اخص ترویج و توسعۀ تکنالوژی‌های جدید زراعتی توسط ریاست ترویج وزارت زراعت، مالداری و آبیاری ا.ا.افغانستان.

2- آموزش و توانمندسازی مامورین ترویج و دهقانان توسط افراد مسلکی ریاست ترویج وزارت زراعت ا.ا.افغانستان.

3- مساعد ساختن شرایط امن و مناسب سرمایه‌گذاری توسط امارت اسلامی افغانستان در بخش نوآوری و استفاده از تکنالوژی‌های جدید زراعتی جهت تأمین امنیت غذایی درکشور.

4- وارد عمل شدن نهادهای ذیربط به توسعۀ زیرساخت‌های آبیاری و انرژی مانند پروژه‌های بندآب گردان و انرژی خورشیدی، افزایش سرمایه‌گذاری دولتی و خصوصی در بخش تحقیقات زراعتی.

مآخذ

1- حسینی خواه، علی. بررسی نظریهٔ انتشار نوآوری در حوزهٔ آموزش. فصلنامه نوآوری‌های آموزشی، شماره 26، سال 1387 هـ.ش.

2- چراغی، سید علی محمد، وضعیت منابع زمین و آب جهان برای غذا و کشاورزی. مرکز مطالعات راهبردی کشاورزی و آب، 1399 هـ.ش.

3- (---) نقش زراعت روی متغیرهای اقتصادی افغانستان. تاریخ انتشار: 1393/9/3 هـ.ش. دسترسی:

https://ghu.edu.af/blog/%D9%86%D9%82%D8%B4

تاریخ مراجعه: 12/3/ 1404 هـ.ش

4 - (---) نقش فناوری‌های نوین در کشاورزی، تحول دیجیتال در تولید و مدیریت منابع کشاورزی. 1404 هـ.ش. تاریخ انتشار: 12/4/ 1398 هـ.ش. دسترسی: https://nikparseh.com/%D9%86%D9%82%D8%B4- {تاریخ مراجعه:1/5/ 1398 هـ ش}

5 - (---) وزارت مالیه،مسودهٔ بودیجهٔ ملی سال 1392 هـ.ش. تاریخ انتشار: 1393/9/3 دسترسی:

https://mof.gov.af/sites/default/files/202107/Draft%201392%20National%20Budget_dari.pdf {تاریخ مراجعه: 16/5/ 1404 هـ ش}

6 - Md Toufiqur Rahman, Mamunor Rashid, Md. Matiul Islam June 2024Khulna University Studies 21(1) Assessing farmers' awareness, technology adoption, barriers, and effective media sources in agricultural journalism for technology transfer. Accsed at:11 August 2025, Available at:

https://www.researchgate.net/publication/381737664_Assessing_farmers'_awareness_technology_adoption_barriers_and_effective_media_sources_in_agricultural_journalism_for_technology_transfer.

سر محقق انجنیر رحمت گل احمدی

بررسی ضرورت و اهمیت کاربرد تکنالوژی‌های جدید در زراعت به منظور تأمین امنیت غذایی

Investigating the Necessity and Importance of Applying New Technologies in Agriculture to Ensure Food Security

Senior Researcher Eng. Rahmat Gul Ahmadi

Abstract

The new or modern technology in agriculture sector can substantially improve the agricultural production and sustainability, for instance best management practices for improvement of agriculture are widely applied nowadays. However, the modern technology is changing the way that humans operate the machines, GPS locators, as computer monitoring systems and self-steer programs allow the most advanced tractors and implements to be more precise and less wasteful in the use of fuel, fertilizer or seed. In future, there, there may mass productor of driverless tractors and agriculture machinery which electronic sensors and GPS, maps. The technology and genetic engineering have resulted in pest resistance and increased crop yields. Mechanization has led to efficient tilling harvesting, and a reduction in manual labor. Modern technology in agriculture has increased production productivity.

This in turn has improved food security and income for farmers. In addition, it has helped create new jobs and improve the quality of live for rural communities. On farm, precision agriculture technologies and minimize inputs required for given yield. Modern agriculture technology has been developed with keeping tow important things in mind: First things are to obtain the highest yields possible and, second thing is to get the highest economic profit possible.

This article examines the importance and necessity of using new technologies in agriculture and its role in ensuring food security, increasing yields, farmers' income, economic effectiveness using of new technologies, and their recognition and introduction to the country's farmers.

خلاصه

تکنالوژی‌های جدید یا مدرن در بخش زراعت می‌توانند به طور قابل ملاحظه تولید و پایداری زراعت را بهبود بخشد، تکنالوژی‌های جدید متشکل از نحوه‌ی کار انسان‌ها با ماشین‌آلات عصری، مکان‌یاب‌ها GPS، سیستم‌های نظارت کامپیوتری، برنامه‌های خودکار با پیشرفته‌ترین تراکتورها با سوخت‌کم، کودهای منرالی، بذر دقیق‌تر و کم هزینه‌تر می‌باشند. در آینده، ممکن است تراکتورها و ماشین‌آلات زراعتی بدون راننده که مجهز به حسگرهای الکترونیکی سنسورها و GPS و نقشه هستند سطح تولید محصولات زراعتی را افزایش دهند. تکنالوژی‌های جدید و انجنیری جنتیک منجر به مقاومت در برابر آفات و افزایش عملکرد محصولات زراعت شده است. میکانیزیشن منجر به برداشت کارآمد و کاهش نیروی کار دستی شده است. تکنالوژی‌های جدید در زراعت، عواید تولید را افزایش داده و این به نوبه خود امنیت غذایی و درآمد زارعین را بهبود می‌بخشد. علاوه بر این، به ایجاد مشاغل جدید و بهبود کیفیت زنده‌گی جوامع روستایی کمک می‌نماید. در مزرعه، تکنالوژی‌های زراعتی دقیق هوشمند برای به حد اقل رساندن هزینه‌های مورد نیاز برای عملکرد معین می‌باشد. تکنالوژی‌های جدید با در نظر گرفتن دو نکته مهم توسعه یافته است: اولاً، دستیابی به بالاترین سطح تولید ممکن و ثانیاً، کسب بالاترین سود اقتصادی ممکن.در این مقاله اهمیت و ضرورت کاربرد تکنالوژی‌های جدید در زراعت و نقش آن در تأمین امنیت غذایی، افزایش حاصلات، ارتقای عواید دهاقین، مؤثریت اقتصادی استفاده از تکنالوژی‌های جدید، شناخت ومعرفی آنها به زارعین کشور مورد بررسی قرار گرفته شده است.

مقدمه

در کشور ما سکتور زراعت و مالداری به دلیل گسترده‌گی و پیوندهای قوی با سایر بخش‌های اقتصادی به عنوان موتور و محرک اولیه رشد اقتصادی عمل می نماید. زراعت در افغانستان بیشترین سهم نیروی کار را به خود اختصاص داده و در اشتغال زایی و تولید ناخالص داخلی جایگاه ویژه ای دارد و حدود 32 فیصد (Gross Domestic Product) GDP افغانستان را تشکیل می‌دهد. نقش بخش زراعت و مالداری از لحاظ تأمین در آمد، اشتغال، ارزآوری، بازار و به ویژه تأمین غذا درمیان سایر بخش‌ها از اهمیت خاصی برخوردار است. به‌صورت عموم از وظایف اصلی بخش زراعت در هر کشوری تأمین نیازهای غذایی آن جامعه است. سطح تولید بخش محصولات زراعتی بیشتر به شرایط جغرافیایی و محیطی و شرایط اقتصادی وابسته است. آنچه برای یک دهقان خود بسنده در شرایط خاص محیطی، جغرافیایی و اقتصادی اهمیت دارد، ابتداء کسب در آمد و حداکثر نمودن عواید و تأمین امنیت غذایی است (3) .

در این مقاله سعی برآن است که از زراعت سنتی دوری جسته و به زراعت پیشرفته و تکنالوژی گرایش بجوئیم تا باعث رشد اقتصادی دهاقین و کشور گردیده و تولید را افزایش دهیم. جامعه ای که تصمیم بگیرد در قالب الگوی رشد خود زراعت را متحول نماید باید نسبت به اصلاح دیدگاه‌های علمی، تخصصی، تحقیقی، اجتماعی، فرهنگی، اقتصادی و فنی خود تجدید نظر نماید. در چنین جامعۀ دهقان ابتداء باید از دیدگاه فکری اماده به پذیرش تکنالوژی جدید شود تا در تولید از آن استفاده نماید.

اهمیت تحقیق

استفاده از تکنالوژی‌های جدید در زراعت و مالداری افغانستان در تأمین و مصؤنیت غذایی، بلند بردن سطح تولید و عواید دهاقین نقش اساسی دارد، بناءً تحقیق پیرامون این موضوع اهمیت خاص دارد.

مبرمیت تحقیق

به منظور استفاده معقول از منابع در زراعت برای حل چالش‌های کمبود مواد غذایی و برآورده ساختن تقاضای نفوس به مواد غذایی، بلند بردن سطح تولید محصولات زراعتی و عواید دهاقین مبرم است که تحقیقات بالای کاربرد تکنالوژی‌های جدید با در نظرداشت فکتورهای مرتبط آن صورت گیرد.

هدف تحقیق

شناسایی و معرفی تکنالوژی‌های جدید زراعتی به دهاقین کشور.

روش تحقیق

تحلیلی - توصیفی با استفاده از مآخذ داخلی و خارجی می‌باشد.

معلومات عمومی

زراعت ستون اقتصاد اکثر کشورهای جهان را تشکیل می‌دهد. در کشور ما تقاضا به مواد غذایی بنابر افزایش نفوس رو به افزون است. بناءً کاربرد تکنالوژی‌های جدید در این عرصه لازم و ضروری پنداشته می‌شود تا سطح تولید محصولات زراعتی افزایش یابد.کاربرد تکنالوژی و منابع بشری که ظرفیت کاربرد و استفاده از تکنالوژی را داشته باشد، ضرورت مبرم کشور می‌باشد. اگر از تکنالوژی‌های جدید دهاقین کشور استفاده نکنند بدون تردید نفوس کشور دچار کمبود مواد غذایی، حاصلات پائین، عواید کم، سوء تغذی و گرسنگی می گردند. از جانب دیگر نفوس کشور رو به افزایش است و فشار بالای سکتور زراعت وارد می‌کند، سیستم موجود زراعت کشور جواب گوی تقاضای نفوس و تأمین امنیت غذایی نمی‌باشد. بناءً ناگزیر جهت بهبود سیستم زراعت که جواب گوی تقاضای نفوس کشور باشد رو به کاربرد تکنالوژی‌های جدید زراعتی آورد و در این بخش سرمایه گذاری صورت گیرد.

مؤثریت تکنالوژی‌های جدید زراعتی

مؤثریت تکنالوژی‌های جدید مشتمل بر افزایش محصولات زراعتی و جنبه‌های اثرات محیط زیست می‌باشد که قرار ذیل می‌توان از آن نام برد:

1: بدست آوردن حاصلات بلند از نباتات؛ تکنالوژی جدید می‌تواند با استفاده از تخنیک زراعت دقیق مؤثریت عملیاتی را افزایش و ضایعات را کاهش دهد.

2: باعث کاهش در مصرف آب، کودهای منرالی و حشره کش‌ها گردیده که در نتیجه از آلوده‌گی محیط زیست جلوگیری می کند.

3: اثرات ناگوار را بالای ایکو سیستم طبیعی کاهش می‌دهد؛ زیرا کاربرد مواد کیمیاوی بطور مؤثر صورت می‌گیرد و به اندازهٔ کم داخل سیستم محیط زیست می‌شود.

4: تأثیرات مفید بالای صحت انسان و محیط دارد؛ مواد کیمیاوی به اندازهٔ کم از

اثر شستشو به دریاها و آبهای زیر زمینی داخل می‌گردد.

5: سهولت شرایط کار را بوجود می‌آورد.

6: مؤثریت تولید محصولات را افزایش می‌دهد و قیمت تمام‌شد محصولات را کاهش می‌دهد.

7: تکنالوژی جدید در اثر پیش گویی اقلیم می‌تواند در کاهش ضررهای اقلیمی به دهاقین نقش مهم داشته باشد.

8: کاربرد بیوتکنالوژی می‌تواند باعث بوجود آوردن ورایتی‌های نباتات گردد که در مقابل امراض و خشکسالی مقاومت زیاد داشته باشد.

تکنالوژی‌های جدید می‌تواند در افزایش محصولات زراعتی کمک کند، چنانچه طبق راپور FAO در 35 سال اخیر تقاضای مواد غذایی دوچند گردیده و حدود 10 فیصد نفوس مواد غذایی کافی ندارند (1).

تکنالوژی‌های مورد استفاده در سکتور زراعت

1: سنسورخاک (Soil Sensor): غرض اندازه گیری سطح (مقدار) رطوبت و حرارت خاک و فکتورهای دیگری که نموی نباتات را متأثر می‌سازد استفاده می‌گردد. ارقام توسط سنسورها جمع آوری و از طریق دستگاه‌های بی‌سیم به دهاقین غرض کاربرد در امور زراعت بکار برده می‌شود.

2 : تکنالوژی (GPS): در فارم داری دقیق استفاده وسیع دارد که به کمک آن ضرورت سطح یا اندازه تطبیق کودهای منرالی، حشره کش‌ها و هرزه کش‌ها را بطور دقیق تعیین می‌کند و ضایعات را کاهش داده و مؤثریت را افزایش می‌دهد.

3: نظارت آب هوا (Weather Monitoring): از طریق ستیشن‌های هوا شناسی میتوان درجه حرارت ودفعات آبیاری نباتات کاشته شده را تعیین نمود.

4: اتومیشن (Automation): در زراعت در تخم پاشی، پیوند زدن، جمع آوری حاصلات و سایر عملیات‌های زراعتی نقش اساسی دارد، این امر باعث کاهش هزینهٔ بشری و مؤثریت بیشتر می‌گردد.

5 : درون‌ها (Drons): در نقشه کشی، نظارت حاصلات، سروی زراعتی و دیگر بخش‌های تحقیقات زراعتی کاربرد وسیع دارد. در جمع آوری ارقام کمک می‌نماید تا به

اساس آن میتوان پلان گذاری صورت گیرد و تطبیق فعالیت‌های زراعتی صورت گیرد.

6: روبات‌های زراعتی (Agricultural Robats): روبات‌ها وظایف گوناگون را می‌توانند در زراعت انجام دهند، روبات‌های شیر گیری یا دوشیدن گاوها ، بسته بندی میوه جات و سبزیجات، حتی درو کردن یا قطع کردن علف‌ها نسبت به انسان‌ها کار زودتر و بدون خستگی انجام می‌دهند.

7:شبیه سازی ستلایت (Satellite Imagery): برای پیش گویی آب و هوا ، نظارت حاصلات و تحلیل حاصلات کاربرد وسیع دارد. توسط این تکنالوژی می‌توان تصامیم لازم را در وقت معین گرفت برعلاوه در مورد آبیاری، جمع آوری حاصلات و سایر امور زراعت استفاده می گردد.

8: هوش مصنوعی :Artificial Intelligent هوش مصنوعی می‌تواند به‌عنوان یک عامل در رشد زراعت، شیوه‌های تولید و مدیریت منابع را متحول نماید، از پیش‌بینی‌های دقیق آب ، مصرف آب و کودهای منرالی گرفته تا شناسایی امراض و آفات نباتات، به دهاقین این امکان را می‌دهد تا با چالش‌های اقلیمی و نیازهای فزاینده غذایی جهانی بهتر مقابله کنند. بخش‌های مهم که از هوش مصنوعی در زراعت استفاده می گردد، قرار ذیل اند:

تحلیل دیتاهای اقلیمی و مدیریت منابع : دهاقین می‌توانند با استفاده از دیتاهای هواشناسی و اطلاعات به دست آمده از حسگرهای مزرعه، زمان مناسب برای کاشت و آبیاری را بهتر مدیریت کنند. این امر به کاهش هدررفتن منابع و در نهایت منجر به افزایش عواید می‌شود.

تأثیر هوش مصنوعی بر نیروی کار انسانی: هوش مصنوعی به جای اینکه جایگزین نیروی انسانی شود، می‌تواند به عنوان یک ابزار کمکی عمل کند و پیش‌بینی شرایط محیطی را سریع‌تر و دقیق‌تر انجام دهد، اما تصمیم گیری‌های نهایی به دست انسان‌ها صورت می گیرد (4).

مقابله با آفات امراض نباتی: یکی از مهمترین مزایای هوش مصنوعی، شناسایی سریع‌تر و دقیق‌تر آفات و با کمک تصاویر ماهواره‌ای و سیستم‌های بینایی ماشین، قادر است امراض نباتی را که ممکن است با چشم انسان قابل شناسایی نباشد، به سرعت تشخیص دهد. این تکنالوژی امکان آن را می‌دهد که با کاهش نیاز به دوا

پاشی، محصولات سالم‌تر و محیط زیست پایدارتر فراهم شود (5).

9: زراعت عمودی وسیستم‌های هایدروپونیک و آکواپونیک : این سیستم‌ها با استفاده از تکنالوژی‌های جدید، زراعت شهری و پایدار را تسهیل می‌کنند. زراعت عمودی در طبقات عمودی به صورت کنترول شده کشت می‌شوند. و در سیستم هایدروپونیک نباتات بدون خاک در محیط غنی از مواد مغذی رشد می‌کند و این روش برای مناطق شهری که زمین کم دارند بکار برده می‌شود (2).

تأثیر تکنالوژی‌های جدید بالای دهاقین و مستهلکین: محصولات را افزایش می‌دهد، عواید دهاقین افزایش می‌یابد در کمیت و کیفیت محصولات بهبود صورت می‌گردد و باعث اشتغال‌زایی می‌گردد. قیمت تمام شد محصولات کاهش می‌نماید ولی وابستگی دهاقین به ماشین آلات زیاد می‌گردد.

اهمیت و ضرورت استفاده از تکنالوژی در بخش زراعت

به طور کلی میتوان دلایل اهمیت و ضرورت استفاده از تخنیک و ماشین آلات را در عملیهٔ تولید محصولات غذایی و زراعت به این گونه بر شمرد: نیاز به افزایش تولید، افزایش روز افزون جمعیت جهان خصوصاً در کشورهای جهان سوم و تغییرالگو و فرهنگ مصرفی جوامع و ایجاد روحیه مصرف گرایی به وجود آورنده پدیدهای به نام نیاز و مصرف بیشتر گردیده است.

نتیجه گیری

تکنالوژی جدید با در نظرداشت دو چیز مهم انکشاف داده می‌شود :

در قدم اول بدست آوردن حاصلات زیاد و تأمین مواد غذایی نفوس کشور و دوم تقویه اقتصاد. استفاده از تکنالوژی‌های جدید نه تنها باعث مصرف کم می‌شود بلکه دقت صورت می‌گیرد که قیمت تمام شد محصول نیز کاهش یابد، همچنان بالای محیط زیست نیز اثر مثبت داشته باشد زیرا باعث مصرف کم در انرژی فوسیلی می‌گردد، مصرف کودهای منرالی را کاهش می‌دهد و سر انجام قیمت تمام شد کاهش می‌نماید.

بصورت عموم؛ تکنالوژی نقش مهم را در افزایش محصولات زراعتی انجام می‌دهد. میکانیزه ساختن زراعت باعث کاهش هزینه قوای بشری و بهبود مؤثریت محصولات می‌گردد. بطور مثال، آبیاری قطره یی مصرف آب را کاهش می‌دهد. در کشور ما در حال حاضر از آبیاری قطره یی در گرین هوس‌های که سبزیجات را زرع می‌کنند، مورد تطبیق قرار دارد.

ورایتی‌های جدید و مقاوم در مقابل خشکسالی و آفت باعث افزایش محصولات زراعتی

می‌گردد و اثر مثبت بالای مصؤنیت غذایی دارد و عواید دهاقین را افزایش می‌دهد.

تکنالوژی جدید باعث اشتغال زایی جدید می‌گردد. کابرد تکنالوژی دست یابی به مارکیت را آسان می‌سازد ارتباط بین دهاقین و فروشنده‌ها را تأمین می‌کند.

پیشنهادها

به سکتورهای مربوط پیشنهاد می‌گردد که با در نظر داشت فکتورهای محیطی، و منطقوی کاربرد تکنالوژی‌های جدید را در سکتور زراعت و مالداری توسط متخصصین بعد از تحلیل تخنیکی و اقتصادی جهت انکشاف اقتصادی و رفع چالش‌های تأمین مواد غذایی کشور مورد تطبیق قرار دهد.

نیاز به آموزش و ارتقای زیر بناها: دهاقین سنتی باید آموزش‌های کافی را برای استفاده از این تکنالوژی‌ها دریافت کنند. همچنین، پلتفورمها و ابزارهای هوش مصنوعی باید ساده و کاربرپسند باشند تا همه دهاقین، حتی آن‌هایکه تجربه زیادی در استفاده از تکنالوژی ندارند، بتوانند به راحتی از آنها استفاده کنند.

مآخذ

1. فولادی، ابوالفضل و قربانی، مهدی،1402 هـ.ش،کاربرد تکنولوژی‌های جدید برای افزایش بازدهی محصولات کشاورزی با محوریت توسعهٔ پا یدار،پنجمین کنفرانس ملی توسعهٔ پایدار در علوم کشاورزی، منابع طبیعی و محیط زیست ایران، تهران.
https://civilica.com/doc/1693648

2. https://agrilib.areeo.ac.ir/book_4339.pdf

3. ----،نقش زراعت روی متغیرهای اقتصادی افغانستان.
Accessed September 12, 2025 -------- https://ghu.edu.af

4- Raju Porika, Rajitha Tungani “Modern Agricultural Technology, Its importance, Usage for the Improvement as Agriculture.
The American Journal of Science and Medical Research 2024.
http:// ajsmr journal. Com. Published 18 January 2024 by AIRA.

5- https: // Marathi. Krishijagran. Com / Farm mechanization/these-five technologies- useful for formers.

سر محقق ویس الدین جواد

نقش کنترول کیفیت مواد غذایی در تأمین مصئونیت و امنیت غذایی کشور

The Role of Food Quality Control in Ensuring the Country's Food Safety and Security

Senior Researcher Waisuddin Jawad

Abstract

Afghanistan is facing a serious food security crisis that requires urgent and comprehensive take action to improve people's living conditions and build a more sustainable future. By implementing quality control systems, valuable food products, without adulteration and with the correct composition of ingredients, reach the consumer. This issue is also related to food security, because the mere "presence of food" is not enough, but its quality must also be guaranteed. Quality control systems help to identify and correct or eliminate defective products early, which prevents the wastage of food resources and thus helps to maintain food security. Food quality control systems can play a key role in food safety from production to consumption, maintaining health, reducing waste and increasing consumer confidence.

Afghanistan faces numerous challenges in ensuring

food security and safety due to its specific climatic, political and economic conditions. Prolonged wars, economic instability, lack of proper facilities and weak food quality control systems have resulted in a significant portion of the country's population not having access to safe and sufficient food. In such circumstances, improving and strengthening food quality control systems can play a key role in food safety and security, namely in reducing diseases caused by consuming contaminated food, reducing waste and increasing consumer confidence. In addition to ensuring food security, this also helps to sustain food security in the country.

This article attempts to examine the fundamental role of quality control in ensuring food safety and security from a scientific, practical, and managerial perspective.

خلاصه

افغانستان با بحران امنیت غذایی جدی روبرو است که نیازمند اقدامات فوری و جامع است تا شرایط زنده‌گی مردم بهبود یافته و آینده‌ای پایدارتر ساخته شود. با به‌کارگیری سیستم‌های کنترول کیفیت، محصولات غذایی با ارزش، بدون تقلب و با ترکیب صحیح مواد به دست مصرف‌کننده می‌رسد. این موضوع با امنیت غذایی نیز در ارتباط است، چرا که تنها "وجود غذا" کافی نیست، بلکه کیفیت آن هم باید تضمین شود. سیستم‌های کنترول کیفیت کمک می‌کنند تا محصولات معیوب زود شناسایی و اصلاح یا حذف شوند، که از هدررفت منابع غذایی جلوگیری کرده و در نتیجه به پایداری امنیت غذایی کمک می‌کند سیستم‌های کنترول کیفیت مواد غذایی می‌توانند مصئونیت غذایی را از تولید تا مصرف، نقش کلیدی در حفظ صحت، کاهش ضایعات و افزایش اطمینان مصرف‌کننده ایفا کنند.

افغانستان، به دلیل شرایط اقلیمی، سیاسی و اقتصادی خاص، با چالش‌های متعددی در زمینۀ تأمین امنیت و مصئونیت غذایی مواجه است. جنگ‌های طولانی‌مدت، ناپایداری اقتصادی، کمبود تأسیسات مناسب و ضعف در سیستم‌های کنترول کیفیت مواد غذایی، باعث شده‌اند که بخش قابل توجهی از نفوس کشور به

غذای سالم و کافی دسترسی نداشته باشند. در چنین شرایطی، ارتقاء و تقویت سیستم‌های کنترول کیفیت مواد غذایی می‌تواند نقش کلیدی در مصئونیت و امنیت غذایی یعنی در کاهش امراض ناشی از مصرف غذاهای آلوده، کاهش ضایعات و افزایش اعتماد مصرف‌کنندگان داشته باشد. این امر علاوه بر تأمین مصئونیت غذایی، به پایداری امنیت غذایی در کشور نیز کمک می‌کند.

در این مقاله تلاش شده تا نقش اساسی کنترول کیفیت در تأمین مصئونیت و امنیت غذایی از منظر علمی، عملی و مدیریتی مورد بررسی قرار داده شود.

مقدمه

کنترول کیفیت مواد غذایی نه تنها در جلوگیری از امراض، بلکه در تأمین امنیت غذایی و حفظ صحت عامه نقش کلیدی دارد. کشورهایی که دارای سیستم کنترول کیفیت مؤثر هستند، قادر خواهند بود محصولات غذایی خود را به بازارهای بین‌المللی صادر کنند و نیز غذای سالم وارد نمایند. این سیستم با اطمینان از کیفیت و مصئونیت مواد غذایی، باعث افزایش اعتماد مردم، بهبود صحت عامه، کاهش ضایعات، و بهبود پایدار سیستم غذایی کشور می‌شود (2).

در کشورهای در حال توسعه، از جمله افغانستان، ضعف تأسیسات صحی و اقتصادی باعث می‌شود که بسیاری از مواد غذایی وارداتی یا تولید داخلی کیفیت و مصئونیت لازم را نداشته باشند. افغانستان به‌دلیل شرایط اقلیمی خشک، ناامنی، ضعف تأسیسات و محدودیت تولیدات داخلی، وابسته به واردات مواد غذایی است. این وابستگی اگرچه برای تأمین نیازهای فوری ضروری است، اما با خطرات و چالش‌های متعددی همراه بوده که می تواند امنیت غذایی کشور را تهدید کند. وابستگی غذایی افغانستان به واردات مواد غذایی، به دلیل مخاطرات متعدد، تهدید جدی برای امنیت غذایی و پایداری اقتصاد محسوب می‌شود.

مطالعات انجام شده در مناطق مختلف جهان، مشابه افغانستان نشان داده اند که بهبود کنترول کیفیت مواد غذایی می‌تواند به کاهش ضایعات غذایی، افزایش سود مندی منابع و تقویت امنیت غذایی کمک کند (8).

در افغانستان، اجرای کامل سیستم‌های کنترول کیفیت با چالش‌های مانند

محدودیت‌های مالی، کمبود تخصص و نبود تأسیسات لازم مواجه است. توجه به این موضوع و سرمایه‌گذاری در این حوزه می‌تواند گامی مهم برای بهبود وضعیت صحت عمومی و امنیت غذایی باشد. ادارات مانند وزارت صحت عامه، اداره ملی غذا و سایر مؤسسات نظارتی نقش مهمی در اجرای کنترول کیفیت مواد غذایی دارند.

کنترول کیفیت باعث می‌شود غذاها از مرحلهٔ تولید تا توزیع با حداقل آسیب و فساد مواجه شوند، که این موضوع تأثیر مستقیم در کاهش ضایعات و افزایش دسترسی به غذا دارد. ستندردهای بین‌المللی کنترول کیفیت مواد غذایی یک رکن اساسی در تأمین صحت جامعه و افزایش امنیت غذایی است. این پروسه باید به صورت سیستماتیک، جامع، و پایدار در تمامی مراحل زنجیرهٔ غذایی اعمال شود. تطبیق، نظارت دقیق، آموزش پرسونل تولیدکنندگان و مصرف‌کنندگان می‌تواند تأثیرات مثبتی در مصئونیت و امنیت غذایی داشته باشد. وقتی مصرف‌کنندگان مطمئن باشند که غذا تحت کنترول کیفیت دقیق قرار گرفته، اعتماد بیشتری به محصولات دارند و بازار پایدارتری شکل می‌گیرد، که این هم بخشی از امنیت غذایی پایدار محسوب می‌شود. تحقیق در مورد نقش کنترول کیفیت مواد غذایی نه تنها تضمین‌کننده صحت و مصئونیت مصرف‌کنندگان است، بلکه ابزار مهمی برای پایداری امنیت غذایی، کاهش فقر غذایی، و توسعهٔ پایدار در جامعه به شمار می‌رود (6).

تحقیق حاضر با هدف بررسی نقش کنترول کیفیت مواد غذایی در ارتقای مصئونیت و امنیت غذایی در افغانستان انجام می‌شود تا با شناخت چالش‌ها و فرصت‌ها، روش‌های علمی و عملی جهت بهبود وضعیت غذایی کشور ارائه گردد.

اهمیت تحقیق

تحقیقات علمی در عرصهٔ کنترول کیفیت مواد غذایی کمک می‌کنند تا غذایی که در دسترس مردم قرار داده می‌شود هم سالم باشد و هم نیازهای تغذیه‌ای را برآورده کند.

مبرمیت تحقیق

تحقیقات علمی در مورد کنترول کیفیت مواد غذایی، اطلاعات لازم برای تنظیم مقررات و سیاست‌های مؤثر در حوزه مصئونیت و امنیت غذا را فراهم می‌کند.

هدف تحقیق

شناسایی و تقویت عوامل مؤثر در تولید، نگهداری و توزیع غذاهای سالم و قابل دسترس هدف این تحقیق است.

سوالات تحقیق

- تعیین و کنترول کیفیت مواد غذایی چه نقش و اثری در مصئونیت و امنیت غذایی دارد؟
- آیا کنترول کیفیت مؤثر مواد غذایی می‌تواند همزمان مصئونیت و امنیت غذایی را تأمین کند؟
- کنترول کیفیت چگونه بر مصئونیت غذایی تأثیر می‌گذارد؟ چه رابطه‌ای بین کنترول کیفیت و امنیت غذایی وجود دارد؟

روش تحقیق

- این تحقیق به میتود تحلیلی - توصیفی صورت گرفته که با مطالعات کتابخانه‌ای منابع علمی، مقالات، گزارش‌های FAO و WHO و جمع آوری معلومات از مراجع و ادارات مربوط و تحلیل و ارزیابی و مقایسه آنها با ستندردهای معتبر بین المللی توأم بوده است.
- کنترول کیفیت: عبارت است از مجموعه‌ای از فعالیت‌ها، اقدامات، ستندردها و روش‌هایی است که به هدف تضمین و حصول اطمینان از کیفیت مواد غذایی، حفظ الصحه، ترکیب، و صحت عامه در تمام مراحل تولید، بسته بندی، توزیع و مصرف انجام می‌شود (2).
- مصئونیت غذایی: عبارت از مجموعه‌ای از شرایط و اقداماتی است که برای اطمینان از سالم بودن، بی‌ضرر بودن و مناسب بودن مواد غذایی برای مصرف انسان در تمام مراحل زنجیرهٔ تولید تا مصرف (از مزرعه تا سفره) انجام می‌گیرد. یعنی مواد غذایی نباید حامل آلوده‌گی‌های میکروبی، کیمیاوی یا فزیکی باشند که باعث آسیب یا امراض در انسان شود. یا اطمینان از این که مواد غذایی برای مصرف انسان مضر

نیستند و باعث امراض یا مسمومیت نمی‌شوند. رعایت اصول مصئونیت مواد غذایی در همه مراحل تولید، تهیه، نگهداری و مصرف، تضمین‌کننده صحت عامه است (7).

- امنیت غذایی: عبارت از دسترسی فزیکی و اقتصادی همه افراد، در تمام زمان‌ها، به غذای کافی، سالم، مغذی و مورد نیاز برای زنده‌گی سالم و فعال است. امنیت غذایی زمانی حاصل می‌شود که همه مردم، در تمام اوقات، به غذای کافی، مصئون و مغذی برای داشتن یک زنده‌گی سالم و فعال، دسترسی فزیکی، اقتصادی و اجتماعی داشته باشند .این تعریف نشان می‌دهد که امنیت غذایی مفهومی چند بعدی است و فقط به مقدار تولید غذا محدود نمی‌شود، بلکه زنجیره‌ای از عوامل را شامل می‌گردد (5).

1. کنترول کیفیت مواد غذایی (Food Quality Control)

کنترول کیفیت مواد غذایی نه تنها برای تأمین صحت فردی و اجتماعی ضروری است، بلکه نقش بنیادی در ارتقای اعتماد عمومی، توسعهٔ اقتصادی، رعایت قوانین، حفظ محیط زیست و پایداری نظام غذایی ایفا می‌کند. کنترول کیفیت مواد غذایی یکی از مهم‌ترین مراحل در زنجیرهٔ تولید و عرضهٔ مواد غذایی است، زیرا مستقیماً با صحت مصرف‌کننده‌گان، اعتماد مشتریان و دوام کسب وکار مرتبط است. سرمایه‌گذاری در این حوزه به معنای سرمایه‌گذاری بر روی صحت نسل‌های آینده و رشد پایدار یک ملت است. کنترول کیفیت مواد غذایی یکی از مهم‌ترین و حیاتی‌ترین بخش‌های زنجیره تولید، توزیع و مصرف مواد غذایی است. اهمیت این موضوع نه تنها به صحت مصرف‌کننده مرتبط است، بلکه تأثیرات گسترده‌ای بر اقتصاد، صادرات، اعتماد عمومی، و توسعهٔ پایدار نیز دارد.

هدف کنترول کیفیت مواد غذایی، حفظ کیفیت تغذیه‌ای مواد غذایی مانند ویتامین‌ها، پروتئین‌ها و مواد معدنی، جلوگیری از تغییر طعم، بو و رنگ مواد غذایی می‌باشد. زیرا پروسس و نگهداری نامناسب باعث کاهش ارزش غذایی می‌شود که می‌تواند به کاهش رغبت مصرف‌کننده نیز منجر شود. نکات مهم در کنترول کیفیت مواد غذایی شامل سالم بودن مواد اولیه، رعایت حفظ الحصه در پروسهٔ تولید، کنترول شرایط نگهداری و حمل و نقل، آزمایش‌های کنترول کیفیت، رعایت ستندردها و قوانین ملی و بین‌المللی می‌باشد.

اهمیت کنترول کیفیت مواد غذایی در حفظ سلامت مصرف‌کننده، افزایش اعتماد مشتری، کاهش ضایعات و هزینه‌ها، رعایت قوانین و ستندردها، امکان صادرات و حضور در بازارهای بین‌المللی است

کنترول کیفیت مواد غذایی یکی از مهم‌ترین بخش‌های مصئونیت غذا است. این پروسه شامل مجموعه‌ای از اقدامات است که اطمینان می‌دهد محصولات غذایی سالم، مصئون، باکیفیت و منطبق با ستندردها هستند. با کنترول کیفیت مواد غذایی میتوان از ورود میکروب‌ها، مواد سمی، مواد کیمیاوی مضر و فلزات سنگین به دوران مصرف انتشار امراض ناشی از غذای آلوده مانند مسمومیت غذایی، اسهالات میکروبی و امراض ویروسی جلوگیری کرد. امنیت غذایی فقط به معنی وجود غذا نیست، بلکه شامل سالم و مغذی بودن آن نیز می‌شود. کنترول کیفیت باعث می‌شود غذایی که به دست مصرف‌کننده می‌رسد هم سالم باشد و هم ارزش تغذیه‌ای کافی داشته باشد. کنترول کیفیت مواد غذایی، زمینه ساز حضور در بازارهای خارجی و افزایش درآمد ملی می‌شود، زیرا در صادرات مواد غذایی، رعایت استندردهای جهانی الزامی است.

برای کنترول کیفیت مواد غذایی اکثراً از چک لیست ذیل استفاده می‌گردد (6):

1. **کنترول مواد اولیه**

- ☐ بررسی تاریخ تولید و انقضاء
- ☐ اطمینان از حفظ الصحه ظاهری (رنگ، بو، بافت)
- ☐ تست میکروبی/کیمیاوی در صورت نیاز
- ☐ تأمین کنندگان معتبر و دارای مجوز

2. **حفظ الصحه کارکنان**

- ☐ استفاده از لباس کار، دستکش و کلاه مخصوص
- ☐ شست و شوی مرتب دست‌ها
- ☐ انجام معاینات دوره‌ای طبی
- ☐ آموزش صحی و مصئونیت غذایی

3. حفظ الصحه محیط و تجهیزات

- ☐ شستشو و ضدعفونی روزانه تجهیزات
- ☐ وجود سیستم صحی دفع زباله
- ☐ کنترول ورود حشرات و خزندگان
- ☐ تهویه مناسب محیط

❖ پروسهٔ تولید

- ☐ رعایت حرارت مناسب در هر مرحله (پخت، سردسازی، انجماد)
- ☐ جداسازی مواد خام و پخته برای جلوگیری از آلوده‌گی
- ☐ استفاده از آب سالم و صحی
- ☐ کنترول افزودنی‌ها و مواد نگهدارنده بر اساس ستندرد

4. نگهداری و ذخیره‌سازی

- ☐ استفاده از ظروف و بسته‌بندی ستندرد
- ☐ لیبل گذاری (تاریخ تولید و انقضاء، مرکبات)
- ☐ کنترول حرارت و رطوبت در انبار و سردخانه
- ☐ اصل "اول وارد، اول خارج".

5. حمل و نقل

- ☐ وسایل نقلیه مجهز به سردخانه یا عایق مناسب
- ☐ جلوگیری از تماس مستقیم مواد غذایی با سطح آلوده

6. کنترول نهایی و توزیع

- ☐ انجام تست نمونه‌گیری از محصول نهایی
- ☐ بررسی ظاهر، بو، طعم و رنگ
- ☐ تایید نهایی قبل از عرضه به بازار
- ☐ رسیده‌گی سریع به شکایات مشتریان
- ☐ معیارات که در تعیین کیفیت مواد غذایی مورد استفاده قرار می‌گیرد در ذیل نشان داده شده است.

جدول – 1: معیارات تعیین کیفیت مواد غذیی (3)

معیار	توضیح	مثال
ظاهر(Visual Quality)	رنگ، شکل، اندازه و یکنواختی نشان دهنده تازه‌گی و سلامت ماده غذایی است	میوه بدون لکه، سبزی با رنگ سبز طبیعی
بو(Aroma)	بوی طبیعی و مطبوع نشانهٔ تازه گی است، بوی غیرعادی یا زننده نشانهٔ فساد	گوشت تازه باید بوی طبیعی داشته باشد نه بوی ترشیده‌گی
طعم(Taste)	مزه باید متناسب با نوع ماده غذایی باشد، مزه تلخ یا ترش غیرطبیعی نشانهٔ فساد است	شیر تازه شیرین ملایم، نه مزه ترش
ساختمان(Texture)	سختی یا نرمی باید متناسب با نوع ماده غذایی باشد	نان تازه نرم و کشسان
ارزش تغذیه‌ای (Nutritional Value)	میزان پروتئین، ویتامین، مواد معدنی و انرژی ماده غذایی اهمیت دارد	ویتامین B غله جات، منبع فیبر و سایر ویتامین
مصئونیت (Safety)	عدم وجود میکروب‌های ایجاد کننده مرض، مواد سمی، مواد کیمیاوی و فلزات سنگین	شیر پاستوریزه، سبزی ضدعفونی‌شده
بسته‌بندی(Packing)	بسته‌بندی باید سالم، صحی و متناسب با نوع ماده غذایی باشد.	کنسرو بدون زنگ‌زدگی
تاریخ تولید و انقضاء (Shelf life)	بررسی لیبل تاریخ تولید و مصرف برای اطمینان از تازه‌گی.	ماست با تاریخ معتبر

جدول فوق بر اساس تجربهٔ عمومی و اصول رایج در صنایع غذایی و کنترول کیفیت تهیه شده است.

2. مصئونیت غذایی (Food Safety)

مصئونیت مواد غذایی به مجموعه اقداماتی گفته می‌شود که از بروز امراض ناشی از غذا جلوگیری می کند و اطمینان می‌دهد که غذا برای مصرف انسان مصئون، پاک و بدون خطر است.

آلوده‌گی مواد غذایی به ورود هرگونه ماده یا عامل خارجی مضر (کیمیاوی، فزیکی یا بیولوژیکی) به غذا گفته می‌شود که صحت مصرف‌کننده را به خطر اندازد یا باعث کاهش کیفیت غذا شود. این آلوده‌گی‌ها می‌توانند در مراحل مختلف زنجیره تولید غذا از مزرعه تا مصرف (Farm to Table) رخ دهند.

انواع آلوده‌گی‌های مواد غذایی

سه منبع عمده آلوده‌گی عبارت اند از:

- آلوده‌گی میکروبی از طریق آب، خاک، حیوانات، و انسان‌ها،
- آلوده‌گی کیمیاوی ناشی از مواد سمی، مواد افزودنی غیرمجاز و آلوده کننده‌های محیطی
- آلوده‌گی فزیکی در اثر ورود اجسام خارجی به مواد غذایی

الف) آلوده‌گی میکروبی (بیولوژیکی)

ورود یا رشد مایکرو ارگانیزم‌های بیماری‌زا مانند (باکتریا، ویروس، فنجی،) در مواد غذایی و عوامل ایجاد آلوده‌گی شرایط نامناسب مانند تولید، نگهداری، حمل‌ونقل و مصرف مواد غذایی سبب آلوده‌گی میکروبی می‌شوند. آلوده‌گی میکروبی نه تنها سبب بروز امراضی ناشی از غذا (Foodborne Illnesses) که سالانه میلیون‌ها نفر را مبتلا می کند و باعث مرگ و میر در موارد شدید مثلاً مسمومیت‌های غذایی می گردد بلکه سبب کاهش اعتماد مصرف‌کنندگان به محصولات زراعتی و غذایی و افزایش هزینه‌های درمان و کاهش بهره‌وری نیروی کار نیز می‌گردد.

رایج‌ترین و خطرناک‌ترین نوع آلوده‌گی مواد غذایی است که توسط مایکروارگانیزم‌ها ایجاد می‌شود:

- **باکتریاها** : مانند*Salmonella spp.* – –*Escherichia coli* (E. coli) *Listeria monocytogenes*– *Clostridium*

- **ویروس‌ها:** مانند *Norovirus* – *Hepatitis A virus* – A
- **فنجی‌ها:** مانند *Aspergillus parasiticus* ,*Aspergillus flavus*, *Aspergillus ochraceus*, *Penicillium verrucosum*
- **پرازیت‌ها: مانند** *Giardia intestinalis*, *Giardia lamblia* *Giardia duodenalis* *Taenia saginata* *Taenia solium*

ب) آلوده‌گی کیمیاوی

وجود مواد کیمیاوی مضر در غذا که ممکن است طبیعی یا مصنوعی باشند که شامل باقی‌مانده سموم دفع آفات (pesticides) ، فلزات سنگین (مانند سرب، کادمیوم، آرسنیک)، افزودنی‌های غیرمجاز یا بیش از حد مجاز، آلوده‌گی‌های صنعتی (نفت و مشتقات آن، مواد نفتی)، آلوده‌گی‌های ناشی از بسته‌بندی نامناسب را شامل می‌شوند. پیامدهای آلوده‌گی کیمیاوی شامل بروز مسمومیت‌های حاد و مزمن (سرطان، اختلالات عصبی، مشکلات کبد و کلیه)، اثرات منفی بر رشد و توسعهٔ طفلان، مختل شدن عملکرد سیستم مصئونیت می شود.

رایج‌ترین و خطرناک‌ترین نوع آلوده‌گی مواد غذایی با مواد کیمیاوی عبارت از:

- **Heavy metals**: فلزات سنگین مانند سرب، سیماب، کدمیم و آرسنیک.
- **Industrial chemicals**: مواد کیمیاوی صنعتی مانند دیوکسین‌ها یا PCB ها مواد پاک‌کننده صنعتی ضدعفونی‌کننده‌های کلرین دار.
- **Food additives in excess**: افزودنی‌های غیرمجاز یا یا بیش‌ازحد مجاز مانند رنگ‌های مصنوعی یا نگهدارنده‌ها.
- مواد سمی آفت‌کش و حشره‌کش‌ها، باقی‌مانده‌های ادویه جات و هورمون‌ها.

ج) آلوده‌گی فزیکی

ورود یا وجود اجسام خارجی در مواد غذایی مانند مو، شیشه، پلاستیک، فلزات، قطعات چوب، سنگ‌ریزه وغیره که معمولاً ناشی از سهل‌انگاری در پروسهٔ تولید یا بسته‌بندی است از زمره آلوده‌گی‌های فزیکی به شمار می‌رود.

د) آلوده‌گی رادیواکتیو Radioactive Contamination

در اثر نشر و پخش مواد رادیواکتیو به خاک، آب یا هوا ممکن است غذا آلوده شود (مثلاً در نزدیکی استیشن‌های هسته‌ای)

تشخیص و جلوگیری از آلوده‌گی‌ها برای حفظ مصئونیت غذایی

1. **تست‌های مایکروبیولوژیکی:** شامل بررسی وجود باکتری‌ها، ویروس‌ها، فنجی‌ها و پرازیت‌ها است.
2. **تست‌های کیمیاوی:** شامل اندازه‌گیری باقی‌مانده مواد سمی دفع آفات، فلزات سنگین، مواد نگهدارنده، بررسی pH ، مقدار نمکیات، شحمیات، قندها، رطوبت و غیره است.
3. **تست‌های فزیکی:** شامل بررسی ظاهر، رنگ، بو و طعم، تشخیص آلوده‌گی‌های فزیکی مانند شیشه، فلز، مو، سنگ و غیره است.
4. **کنترول بسته بندی و لیبل گذاری:** شامل بررسی جنس و مصئونیت بسته بندی، بررسی درستی اطلاعات روی لیبل، تاریخ تولید و انقضاء، ترکیبات، هشدارهای حساسیت زا و غیره است.
5. **کنترول پروسهٔ تولید:** شامل کنترول حرارت، حفظ الصحه محیط، ماشین‌آلات، شرایط نگهداری مواد اولیه، رعایت اصول حفظ الصحه فردی است.
6. **کنترول نگهداری و حمل و نقل:** شامل بررسی حرارت مناسب، رطوبت کنترول‌شده، جلوگیری از آلوده‌گی ثانویه، پیگیری زنجیرهٔ سرد (Cold Chain) برای مواد حساس مثل لبنیات یا گوشت است.
7. **بازرسی‌های دوره‌ای و نمونه برداری:** انجام تست‌های تصادفی روی محصولات، بررسی شکایات مصرف‌کننده و تحلیل نتایج لابراتواری است.
8. **رعایت اصول حفظ الصحه در پروسهٔ تولید:** نظارت بر محیط تولید، تجهیزات و رفتار پرسونل در کارخانه‌های غذایی، اطمینان از این که غذا در شرایط حفظ الصحه و کنترول‌شده آماده، بسته‌بندی و نگهداری می‌شود.
9. **آموزش عمومی:** آموزش مصرف‌کنندگان، تولیدکنندگان و فروشندگان مواد غذایی در رعایت نکات حفظ الصحه وارتقای فرهنگ حفظ الصحه غذایی می‌تواند نقش مهمی در کاهش امراض ساری از غذا داشته باشد (4).

کنترول کیفیت مواد غذایی یک رکن اساسی در تأمین صحت جامعه و افزایش امنیت غذایی است. این پروسه باید به صورت سیستماتیک، جامع، و پایدار در تمامی مراحل زنجیرۀ غذایی اعمال شود. تطبیق ستندردهای بین‌المللی، نظارت دقیق، آموزش پرسونل و فرهنگ‌سازی میان تولیدکنندگان و مصرف‌کنندگان می‌تواند تأثیرات مثبتی در مصئونیت و امنیت غذایی داشته باشد.

امنیت غذایی فقط به میزان تولید و دسترسی به غذا محدود نمی‌شود، بلکه صحت و مصئونیت مواد غذایی نیز از ارکان مهم آن است. آلوده‌گی‌های میکروبی و کیمیاوی می‌توانند کیفیت و صحت مواد غذایی را به‌شدت کاهش دهند و خطرات جدی برای صحت جامعه و امنیت غذایی ایجاد کنند. بسته‌بندی یکی از ارکان اساسی در زنجیرۀ تأمین مواد غذایی است. روش‌های سنتی بسته‌بندی نظیر استفاده از پلاستیک‌های معمولی یا قوطی‌ها، محدودیت‌هایی از نظر حفظ کیفیت و مصئونیت دارند. در مقابل، تکنالوژی‌های جدید بسته‌بندی با استفاده از مواد پیشرفته و طراحی‌های هوشمند، امکان کنترول شرایط داخلی بسته، جذب یا آزادسازی مرکبات خاص، و ردیابی وضعیت محصول را فراهم کرده‌اند. روش‌های نوین بسته‌بندی، ابزاری مؤثر در بهبود کیفیت و افزایش عمر مفید مواد غذایی هستند. بهره‌گیری از این تکنالوژی‌ها، به خصوصه در صنایع غذایی حساس مانند محصولات لبنی، گوشت و غذاهای آماده، می‌تواند تأثیر چشم‌گیری بر بهینه‌سازی زنجیرۀ تأمین، کاهش ضایعات، و افزایش رضایت مصرف‌کننده داشته باشد. با این حال، نیاز به تحقیقات بیشتر در زمینۀ مصئونیت، هزینه اثربخشی و اثرات زیست محیطی این تکنالوژی‌ها باقی است.

روش‌های کاهش آلوده‌گی‌های میکروبی و کیمیاوی

هدف نهایی مصئونیت غذایی جلوگیری از امراض ساری از غذا، حفظ صحت مصرف‌کننده و افزایش اعتماد عمومی به محصولات غذایی است که مباحث آن شامل معرفی مواد غذایی، اصول حفظ الصحه و مصئونیت در تهیه و نگهداری غذا، روش‌های پیشگیری از آلوده‌گی و فساد مواد غذایی، و نکات کلیدی برای حفظ صحت غذا در منزل می‌باشد که شامل موارد ذیل شده می تواند.

الف) بهبود شرایط تولید و نگهداری

آموزش زارعین و تولیدکنندگان دربارهٔ اصول حفظ الصحه مواد غذایی، استفاده از روش‌های صحیح ذخیره سازی و سردخانه و رعایت اصول زنجیرهٔ سرد (Cold chain) در حمل‌ونقل و نگهداری می تواند آلوده‌گی‌های میکروبی و کیمیاوی را کاهش و یا حذف کند. آلوده‌گی میکروبی و کیمیاوی یکی از تهدیدهای جدی برای مصئونیت غذایی است که می‌تواند صحت عامه را به خطر بیندازد و بهره وری اقتصادی را کاهش دهد. مدیریت جامع و هماهنگ این آلوده‌گی‌ها، بخشی اساسی از استراتیژی‌های کلان مصئونیت غذایی محسوب می‌شود.

ب) کنترول و نظارت کیفیت

کنترول کیفیت باعث می‌شود غذاها از مرحلهٔ تولید تا توزیع با حداقل آسیب و فساد مواجه شوند، که این موضوع تأثیر مستقیم در کاهش ضایعات و افزایش دسترسی به غذا دارد. با اجرای ستندردهای ملی و بین‌المللی کیفیت مواد غذایی، انجام تست‌های مستمر و نمونه برداری از محصولات، محدود کردن و نظارت بر استفاده از مواد سمی و افزودنی‌ها، می‌توان کیفیت مواد غذایی را تحت کنترول داشت.

ج) **ارتقای آگاهی مصرف‌کننده**

آموزش‌های عمومی دربارهٔ نگهداری و آماده‌سازی مصئون غذا، اطلاع رسانی دربارهٔ خطرات مواد آلوده و نحوهٔ پیشگیری می‌تواند از عواقب ناگوار مصئونیت غذایی جلوگیری کند. آموزش تغذیه‌ای یکی از ابزارهای کلیدی در بهبود امنیت غذایی خانواده‌هاست. در کشوری مانند افغانستان که با چالش‌های گسترده در زمینهٔ تولید، دسترسی و مصرف غذای سالم مواجه است، ارتقای دانش تغذیه‌ای می‌تواند به بهبود صحت و کاهش سوءتغذیه کمک کند. آموزش تغذیه‌ای یک راهبرد مؤثر و ضروری برای بهبود امنیت غذایی در خانواده‌های افغانستان است. این آموزش‌ها باید با توجه به شرایط محلی، فرهنگی و اقتصادی طراحی و اجراء شود تا تأثیرگذاری بیشتری داشته باشد.

د) **همکاری‌های بین‌المللی**

تدوین قوانین سختگیرانه تر و اجرای دقیق‌تر آن‌ها، همکاری با سازمان‌های جهانی مانند WHO و FAO، حمایت از پروژه‌های تحقیقاتی و توسعهٔ تکنالوژی‌های نوین در کنترول آلوده‌گی‌ها مؤثر است.

در این زمینه می‌توان از گزارشات و تحقیقات سازمان‌های WHO وFAO استفاده کرد. نمونه این گزارشات در ذیل آورده شده است (4).

(جدول: 2) سوءتغذیه اطفال و مادران (9)

محدوده زمانی	نفوس تحت پوشش
ثور 2024 میلادی	حدود 7.8 میلیون نفر از طریق غذا یا حمایت تغذیه‌ای
وضعیت کنونی (تابستان 2025) میلادی	فقط قادر به حمایت 1 میلیون نفر در میان 10 میلیون نیازمند؛ یعنی 9 میلیون نفر بدون حمایت باقی ماندند

بحران سوءتغذیه اطفال بسیار خطرناک است، در سال 2025 میلادی، 3.5 میلیون طفل زیر 5 سال و 1.2 میلیون مادر دچار سوءتغذیه هستند؛ رشد آهسته است، ولی فیصدی اطفال با اختلال رشد (33%) بسیار بالا است.

جدول – 3: اجراآت WFP در ارائه کمک‌های فوری (9)

محدوده زمانی	نفوس تحت پوشش
ثور 2024 میلادی	حدود 7.8 میلیون نفر از طریق غذا یا حمایت تغذیه‌ای
وضعیت کنونی (تابستان 2025) میلادی	فقط قادر به حمایت 1 میلیون نفر در میان 10 میلیون نیازمند؛ یعنی 9 میلیون نفر بدون حمایت باقی ماندند

کمبود شدید کمک‌های غذایی وجود دارد، کمک‌های WFP در اپریل 2024 میلادی تا 7.8 میلیون نفر رسید، اما در تابستان 2025 میلادی فقط 1 میلیون نفر قابل حمایت بوده‌اند. این وضعیت نشان‌دهنده کاهش شدید منابع و تأثیرات منفی قطع کمک‌ها است.

پیامدهای عدم مصئونیت غذایی بر تغذیه و صحت

در افغانستان، به دلیل عوامل مختلف اقتصادی، سیاسی، اجتماعی و محیطی، عدم مصئونیت غذایی به صورت گسترده وجود دارد. عدم مصئونیت غذایی در افغانستان پیامدهای گسترده و عمیقی بر تغذیه، صحت و توسعهٔ اجتماعی دارد. رسیده‌گی به این مسئله نیازمند اقدامات جامع و هماهنگ در سطوح مختلف است تا صحت و رفاه نفوس کشور بهبود یابد. پیامدهای عدم مصئونیت غذایی قرار ذیل اند:

- **سوءتغذیه و قحطی:** عدم دسترسی به غذای کافی موجب کاهش وزن، ضعف عمومی و کاهش توان جسمانی می‌شود. میزان کمبود وزن و کوتاهی قد در اطفال و افزایش امراض مرتبط با سوءتغذیه افزایش می‌یابد، رشد ناقص طفلان و

تغذیه و کمبود مواد مغذی موجب تأخیر رشد جسمی و ذهنی، کاهش ضریب هوشی و ضعف سیستم مصئونیت طفلان می‌شود.

- **مرگ و میر:** میزان مرگ و میر در میان اطفال زیر پنج سال و مادران باردار افزایش می‌یابد و کمبود مواد مغذی اساسی برخی امراض را تشدید کرده و باعث آسیب‌پذیری بیشتر در برابر امراض می‌شود.
- **کاهش بهره وری اقتصادی:** نفوس بیمار و ضعیف نمی‌تواند به شکل مؤثر در اقتصاد مشارکت کند. یعنی عدم مصئونیت غذایی مانع رشد اقتصادی و توسعهٔ پایدار می‌شود.
- **بی‌ثباتی اجتماعی:** گرسنگی می‌تواند منجر به نارضایتی اجتماعی و تشدید درگیری‌ها شود. فشارهای ناشی از عدم مصئونیت غذایی منجر به مشکلات روانی و اجتماعی مانند اضطراب، افسرده‌گی و ناآرامی‌های اجتماعی می‌شود، افراد ضعیف و آسیب‌پذیر بیشتر تحت تأثیر قرار می‌گیرند و نابرابری‌ها تشدید می‌شود.
- **کمبود مواد مغذی کم مصرف (مایکرونیوترنت‌ها):** کمبود ویتامین‌ها و مواد معدنی مانند آهن، ویتامین A و آیودین منجر به اختلالات تغذیه‌ای مزمن می‌شود .

برای بررسی وضعیت امنیت غذایی از ارگان‌های رسمی و اشخاص انفرادی سؤالنامه تحقیقی طرح و وضعیت موجود ارزیابی و بررسی گردید. نتایج این سؤالنامه در گراف‌های متعدد ترتیب گردیده که به صورت خلص ارایه می‌گردد:

وضعیت مصئونیت غذایی در کشور در جدول ذیل ارایه شده است.

(جدول – 4: وضعیت مصئونیت غذایی و سوءتغذیه (9)

شاخص	مقدار / فیصدی	منبع
اطفال زیر 5 سال با سوءتغذیه حاد 2025 میلادی	3.5 میلیون طفل	WFP
مادران باردار و شیرده با سوءتغذیه 2025 میلادی	1.2 میلیون نفر	WFP
اطفال با اختلال رشد	1 طفل از هر 3 طفل~ 33 %	FAO/WFP
نفوس محروم از دسترسی به غذای سالم	81 %	FAO (FSCI)
نفوس دچار تغذیه ناکافی	حدود 30 %	FAO

جدول فوق نشان می‌دهد که مصئونیت غذایی (Food Safety & Nutrition) شدیداً آسیب‌پذیر است؛ میلیون‌ها طفل و مادر با سوءتغذیه مواجه اند.

3. امنیت غذایی (Food Security)

امنیت غذایی به‌طور کلی به وضعیتی گفته می‌شود که همه‌ی مردم، در همه‌ی زمان‌ها، به غذای کافی، سالم و مغذی دسترسی فزیکی، اقتصادی و اجتماعی داشته باشند تا بتوانند زنده‌گی فعال و سالمی را سپری کنند. امنیت غذایی مفهومی گسترده‌تر از "مصئونیت غذایی" است و به دسترسی پایدار، کافی و مطمئن مردم به غذا اشاره دارد. موجود بودن غذا، دسترسی به غذا و پایداری در دریافت غذا سه عنصر اصلی امنیت غذایی می‌باشند. برای تأمین امنیت غذایی در یک کشور و نظام اجتماعی باید ادارات و نهادها با هم همکاری داشته باشند و با هماهنگی یک اداره مسئول امنیت غذایی، نظارت بر تولید یا تورید مواد و محصولات غذایی، آموزش و تبلیغ و آگاهی دادن به جامعه و سیاست گذاریهای کلان اقتصادی نقش ایفا کنند. سنجش امنیت غذایی، تنها از طریق آمار تولید کافی نیست؛ بلکه احساس امنیت، توان خرید، تغذیه مناسب و پایداری منابع نیز باید در نظر گرفته شود.

ادارۀ مسئول امنیت غذایی باید نسبت به نوع مواد غذایی، میزان و قیمت آنها همیشه مطلع باشد و بررسی کند که همه مردم از نظر فزیکی به این غذا دسترسی داشته باشند و درآمد شان به قدری باشد که بتوانند این غذا را بخرند و این اداره در صورت بروز بحران باید زنگ خطر را به صدا درآورد و اندازه گیری این امنیت را بر عهده بگیرد.

بر اساس پیش بینی‌های صورت گرفته، افزایش نفوس و رشد اقتصادی کشورهای در حال توسعه در دهه‌های آینده به رشد تقاضای غذا منجر خواهد شد. علاوه بر این، تقاضای جهانی غذا نه تنها افزایش می‌یابد، بلکه از لحاظ ماهیتی نیز دچار تغییرات عمده خواهد شد. گسترش شهری سازی و تغییر ترجیحات غذایی موجب شده است تقاضا برای تولیدات گران قیمت غذایی در کشورهای در حال توسعه افزایش یابد.

نیل به امنیت غذایی بیش از هر چیز دیگری توجه مسئولین را به اصلاح الگوی مصرف جلب می کند، حجم زیاد ضایعات نان، اتلاف زیاد منابع آبی به دلیل استفاده روش‌های نادرست آبیاری زراعتی و از جهت دیگر عدم توجه به نگهداری مناسب از محصولات زراعتی و باغی از واقعات نگران کننده در این زمینه است.

عبور از بحران غذا و نیل به توسعهٔ منابع طبیعی و انسانی با تکیه به زراعت، به عنوان موتور توسعهٔ پایدار امکان پذیر است. برای این منظور، باید توانمندی‌ها و قابلیت‌های بخش زراعتی را شناخت و برای برطرف کردن موانع و عوامل بازدارندهٔ توسعه تلاش کرد.

اتلاف و ضایعات مواد غذایی در افغانستان به‌علت ضعف تأسیسات، ناامنی، و فقدان دانش فنی، فیصدی بالایی از مواد غذایی تولیدشده را از دوران مصرف خارج می‌کند. کاهش این ضایعات، به‌عنوان یک هدف مهم، می‌تواند امنیت غذایی را بهبود بخشد، درآمد زارعین را افزایش دهد و فشار بر منابع طبیعی را کاهش دهد.

افغانستان به دلیل شرایط خاص خود، اهمیت و فوریت جدی در حوزهٔ امنیت غذایی دارد:

- اقلیم خشک و تغییرات آب وهوا: خشکسالی‌های مکرر باعث کاهش تولید محصولات زراعتی می‌شود.
- وابستگی به واردات: هرگونه اختلال در مسیرهای تجارتی یا افزایش قیمت جهانی مستقیماً بر مردم اثر می‌گذارد.
- فقر گسترده: فیصدی بیشتری مردم درآمد کافی برای تهیه غذای مناسب ندارند.
- کمبود تأسیسات ذخیره سازی و توزیع: باعث هدررفتن محصولات و کمبود فصلی می‌گردد (5)

ابعاد اصلی امنیت غذایی

1. دسترسی فزیکی و اقتصادی به غذا (Food Availability)

تولید کافی مواد غذایی در سطح ملی، محلی یا خانواده‌گی، واردات، توزیع و موجود بودن غذا در بازارها و وجود منابع مالی برای خرید غذا توسط مردم امکان دسترسی فزیکی و اقتصادی را فراهم می‌کند. بناءً اگر کشوری دچار خشکسالی شود و تولید محصولات زراعی کاهش یابد، با کمبود دسترسی فزیکی به غذا مواجه خواهد شد.

2. دسترسی اقتصادی و اجتماعی به غذا (Food Access)

شامل توانایی مردم برای خرید غذا، تأسیساتی مانند بازارها، حمل و نقل و عدم تبعیض در توزیع غذا است. یعنی ممکن است غذا در بازار موجود باشد، اما فردی که درآمد پایینی دارد، توان خرید آنرا نداشته باشد.

3. مصئونیت و کیفیت تغذیه‌یی غذا *(Food Utilization)*

شامل ارزش تغذیه ای غذا کیفیت و تنوع غذایی شامل ویتامین‌ها، پروتئین‌ها و کالوری کافی، مصئونیت آب آشامیدنی سالم و صحی و محیطی فاقد آلوده‌گی میکروبی یا کیمیاوی و آموزش تغذیه صحیح و حفظ الصحه فردی است. یعنی اگر خانواده‌ای به غذاهای ناسالم یا آلوده دسترسی داشته باشد، حتی در صورت کافی بودن مقدار غذا، با عدم مصئونیت غذایی مواجه می‌شود (6).

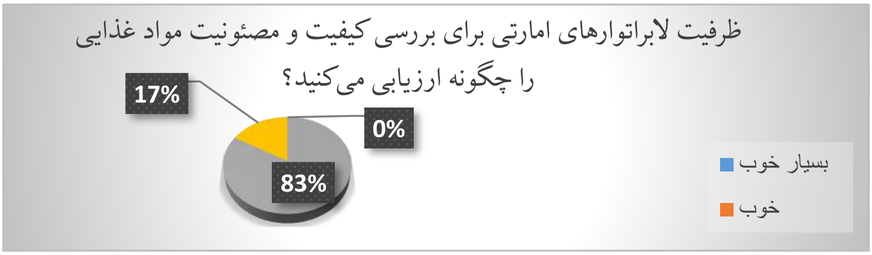
مدیریت بحران‌های طبیعی سیل، زلزله، خشکسالی، ثبات اقتصادی و سیاسی و امنیت بازار غذا حاکی از پایداری در زمان بحران‌ها است. باید خطر نوسانات شدید، بحران‌ها، یا شوک‌های مقطعی در دسترسی یا عرضهٔ غذا وجود نداشته باشد، زیرا توان جامعه در حفظ امنیت غذایی در شرایط بحرانی چون جنگ، تغییرات اقلیمی، خشک‌سالی، امراض ساری، وجود سیاست‌ها و ذخایر استراتیژیک غذایی برای مواقع اضطراری در شرایط جنگ، تحریم یا تورم شدید، ممکن است حتی جوامعی که قبلاً امنیت غذایی داشتند، به عدم مصئونیت غذایی دچار شوند.

وضعیت کیفیت، مصئونیت و امنیت غذایی در افغانستان

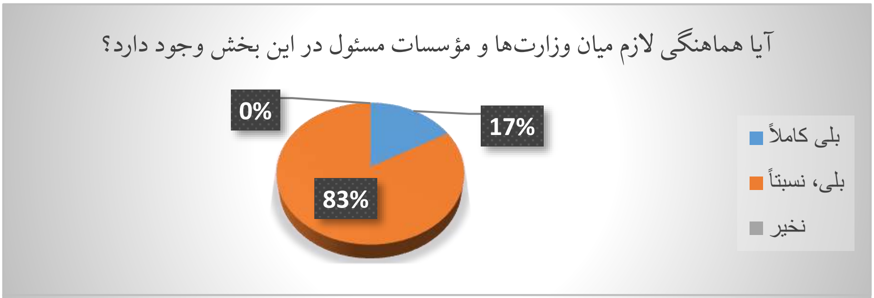
افغانستان یکی از کشورهای با بالاترین میزان عدم امنیت غذایی در جهان است، که به دلایل متعددی از جمله:

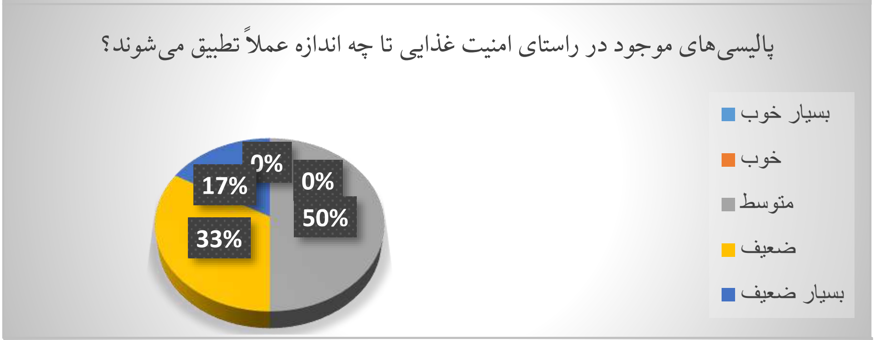
- جنگ‌های طولانی‌مدت که باعث تخریب تأسیسات زراعتی، بازارها و راه‌های انتقال غذا شده است.
- فقر گسترده که بیش از نیمی از نفوس در فقر زنده‌گی می کنند و قدرت خرید کافی برای تهیه غذای مناسب ندارند.
- وابستگی به زراعت سنتی که عدم دسترسی به تکنالوژی‌های نوین زراعتی و آبیاری مدرن باعث کاهش مؤثریت شده است.
- تغییرات اقلیمی و مصیبت‌های طبیعی که خشکسالی‌های مکرر، سیلاب‌ها و فرسایش خاک مشکلات بزرگی برای زراعتی و تأمین غذا ایجاد کرده‌اند.
- مهاجرت و آواره‌گی که باعث کاهش دسترسی برخی نفوس‌ها به منابع غذایی پایدار شده است.

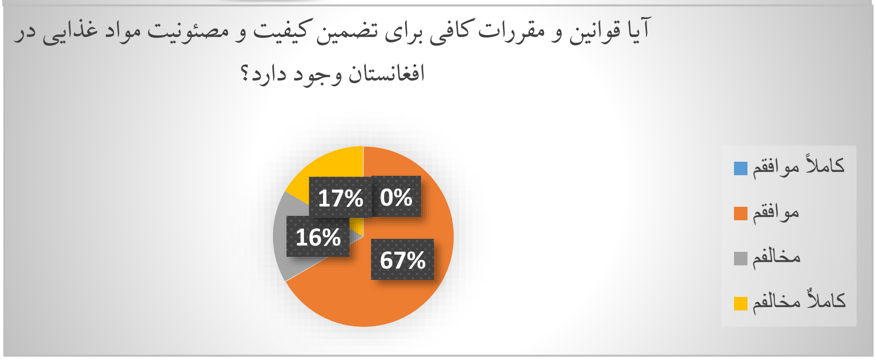
برای بررسی وضعیت کیفیت، مصئونیت و امنیت غذایی از ارگان‌های رسمی و اشخاص انفرادی سؤالنامه تحقیقی طرح و وضعیت موجود ارزیابی و بررسی گردید. نتایج این سؤالنامه در گراف‌های متعدد ترتیب گردیده که به صورت خلص ارایه می‌گردد:

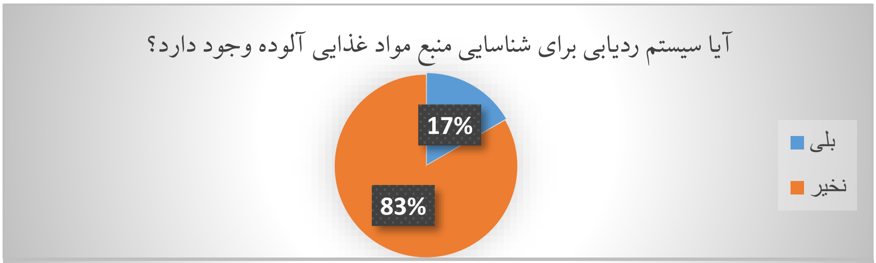


شکل 1 - گراف فیصدی جوابات ارایه شده سؤالنامه نقش تعیین کیفیت، مصئونیت و امنیت غذایی.









از بررسی و تحلیل ارقام گراف‌های فوق بصورت کلی چنین نتیجه کلی گرفته می‌شود که: اکثر افراد عادی جامعه از کنترول کیفیت، مصئونیت و امنیت غذایی در کشور راضی نبوده و اطمینان لازم را ندارند.

با درنظر داشت وضعیت امنیت غذایی افغانستان، باید طرح جامع ارایه کرد و سیاست‌ها و اقدامات دولت را مشخص کرد. سیاست‌ها و اقدامات دولت جهت کنترول کیفیت مواد غذایی، مصئونیت و امنیت غذایی را می‌توان طور خلص و مجز طور ذیل ارایه نمود: سیاست‌های پایدار در تولید و مصرف غذا به مجموعه اقداماتی گفته می‌شود که در کنار تأمین نیازهای غذایی نسل حاضر، منابع طبیعی و حیاتی را نیز برای نسل‌های آینده حفظ کنند. این سیاست‌ها به خصوص در کشورهای در حال توسعه، از جمله افغانستان، اهمیت خاصی دارند، چرا که با چالش‌های مضاعف مثل فقر، تخریب محیط زیست، تغییرات اقلیمی و وابستگی غذایی مواجه اند.

ارتقای امنیت غذایی در مناطق روستایی یکی از مهم ترین چالش‌ها ولی در عین حال فرصت‌های توسعه‌ای در کشور است.

نقش تجارت بین‌المللی در امنیت غذا بسیار مهم و پیچیده است، به خصوص برای کشورهایی که بخش بزرگی از نیازهای غذایی شان را از خارج تأمین می‌کنند یا تولید داخلی‌شان کافی نیست.

جدول- 5: وضعیت امنیت غذایی در افغانستان (9)

محدوده زمانی	نفوس در وضعیت حاد	شامل وضعیت بحران	شامل وضعیت اضطراری
سنبله 2024 میلادی	حدود 11.6 میلیون نفر	9.8~میلیون نفر	1.8~میلیون نفر% 4
قوس، حوت 2024 میلادی (پیش‌بینی)	حدود 14.8 میلیون	11.6~میلیون نفر	3.1~میــلیون نفر 7 %~
ثور 2025 میلادی	حدود 12.6 میلیون	10.64~میلیون نفر	1.95~میلـــیون نفر % 4

طوریکه در جدول فوق دیده می شود امنیت غذایی در سطح خطرناک است بین % 25 تا % 32 نفوس کشور در وضعیت بحران یا بدتر قرار دارند، که این به معنای نیاز شدید به کمک‌های انسانی است.

جدول – 6: وضعیت اطفال و سوءتغذیه در افغانستان (8)

شاخص	مقدار / نفوس
اطفال در وضعیت بحران یا اضطراری	حدود 6.5 میلیون طفل
اطفال پیش‌بینی‌شده با سوءتغذیه حاد	حدود 2.9 میلیون طفل
افراد با ناامنی غذایی حاد	تقریباً 10 میلیون نفر
اطفال در معرض اختلال رشد	از هر 3 طفل، یک نفر

جدول فوق نشان می دهد که وضعیت اطفال بسیار وخیم است زیرا میلیون‌ها طفل در وضعیت حاد، سوءتغذیه یا اختلال در رشد هستند.

(جدول:7) شاخص‌های تغذیه‌ای و مصرف در افغانستان (5)

شاخص	مقدار یا فیصد
در دسترس بودن سبزیجات	165 گرام/روز
در دسترس بودن میوه	95.3گرام/روز
فیصد نفوس با مصرف متنوع غذایی	30%
فیصد نفوس محروم از غذای سالم	81%
فیصد نفوس که تغذیه‌شان ناقص است	30%

چنانچه در جدول فوق دیده می شود وضعیت امنیت غذایی بهبود محسوس نداشته، از حدود 19.7 میلیون نفر در 2022 میلادی به 14.8 میلیون نفر در مارچ 2025میلادی رسیده است، اما هنوز تقریباً یک چهارم نفوس در وضعیت حاد هستند.

جدول – 8: وضعیت امنیت غذایی در افغانستان (8) و (9)

سال / دوره زمانی	نفوس در وضعیت بحران و بالاتر	توضیح
زمستان 2022 میلادی (FAO/WFP)	19.7 میلیون نفر (نزدیک به 50 % نفوس)	بالاترین سطح گرسنگی ثبت‌شده، نیاز فوری به کمک انسانی
سه ماهه اول 2024 میلادی (WFP)	1508 میلیون نفر (~40% نفوس)	کمبود شدید مواد غذایی، اثرات اقتصادی و اقلیمی
حوت و حمل 2025 میلادی(WFP)	1408 میلیون نفر (~32% نفوس)	پیش‌بینی ناامنی غذایی حاد در زمستان و بهار
ثور 2025 میلادی (WFP/FAO)	حدود 10 میلیون نفر (~25% نفوس)	کاهش کمک‌های بین‌المللی، افزایش خطر سوءتغذیه

طوریکه در جدول فوق دیده می شود، امنیت غذایی در سطح بحران قرار دارد زیرا یک چهارم تا یک سوم نفوس نیازمند کمک فوری است.

جدول – 9: وضعیت امنیت غذایی در افغانستان سال های 2022 – 2025 میلادی (8) و (9)

محدوده زمانی / منبع	نفوس در وضعیت بحران یا بالاتر
FAO/WFP – سال 2022 میلادی	حدود 19.7 میلیون نفر (نیمی از نفوس)
WFP – سه ماه اول 2024 میلادی	حدود 15.8 میلیون نفر (~40% نفوس)
WFP – 2025 میلادی	حدود 14.8 میلیون نفر در وضعیت بحران
AP News – 2025 آخرین گزارش	تقریباً 10 میلیون نفر (تقریباً 25% نفوس در وضعیت ناامنی غذایی حاد

طرح اجرایی سیاست‌های پایدار برای کنترول کیفیت، مصئونیت و امنیت غذایی افغانستان

1. کنترول کیفیت مواد غذایی

هدف کنترول کیفیت مواد غذایی حصول اطمینان از انطباق مواد غذایی با ستندردهای صحی، تغذیه‌ای و قانونی است که اقدامات کلیدی کنترول کیفیت مواد غذایی را می‌توان طور ذیل ارایه کرد:

اقدامات	شرح
ایجاد یا ارتقای لابراتوارهای ملی و ولایتی	با تجهیزات پیشرفته برای تست‌های کیمیاوی، میکروبی و فزیکی
اجرای نظام بازرسی سراسری	نمونه‌برداری منظم از محصولات در بازار، واردات، تولیدات داخلی
تدوین و تطبیق ستندردهای ملی غذایی	هماهنگ با Codex Alimentarius * و توصیه‌های WHO
ممنوعیت واردات یا تولید مواد تاریخ‌گذشته، فاسد، یا تقلبی	همراه با مجازات قانونی مشخص
آموزش و صدور مجوز برای واحدهای غذایی	الزام رعایتGMP**، HACCP*** یاISO 22000 **** برای واحدهای تولیدی و بسته‌بندی

* Codex Alimentarius مجموعه ای از ستندردهای غذایی پذیرفته شده بین المللی و متون مرتبط است که به صورت یکسان ارایه شده است.

**GMP (Good Manufacturing Practices) اصول صحیح تولید.

*** HACCP (Hazard Analysis and Control Pionts) یعنی تجزیه و تحلیل خطر و نقاط کنترول بحرانی.

**** ISO 22000 ستندرد بین المللی مدیریت مصئونیت مواد غذایی است که اصول GMP و HACCP را در یک سیستم مدیریتی یکپارچه می‌کند.

2. مصئونیت غذایی

هدف از مصئونیت غذایی پیشگیری از آلوده‌گی‌های میکروبی، کیمیاوی و فزیکی در زنجیرهٔ غذایی از تولید تا مصرف است که اقدامات کلیدی مصئونیت غذایی را می‌توان طور ذیل ارایه کرد:

اقدامات	شرح
تدوین و تطبیق مقررات مصئونیت غذایی	بر اساس اصول HACCP و خطرات شناخته شده غذایی در افغانستان
آموزش کارکنان صنایع غذایی	با محتوای حفظ الصحه شخصی، مصئونیت پروسه، نظافت محیط و تجهیزات
نظارت بر مصرف مواد شوینده صنعتی	جلوگیری از استفاده مواد شوینده صنعتی در تماس مستقیم با مواد غذایی
تقویت سیستم ردیابی محصولات	برای شناسایی منشأ آلوده‌گی و جمع‌آوری محصولات خطرناک از بازار
آگاه سازی عمومی	از طریق کمپاین‌های رسانه‌ای، مدارس، مساجد و شبکه‌های اجتماعی

3. امنیت غذایی

هدف از امنیت غذایی تأمین پایدار و عادلانه مواد غذایی سالم و کافی برای همه مردم در هر نوع شرایط است که اقدامات کلیدی امنیت غذایی را می‌توان طور ذیل ارایه کرد:

اقدام	شرح
حمایت از تولید داخلی غذا	با ارائه تخم‌های اصلاح شده، کود، آموزش، و تسهیلات مالی به زارعین و مالداران
ایجاد ذخایر استراتیژیک مواد غذایی	غله جات، روغن، بوره و سایر اقلام کلیدی در مراکز استراتیژیک کشور
توسعه زیرساخت زنجیرهٔ تأمین	ساخت سردخانه، ترانسپورت، بازارهای محلی و مسیرهای توزیع مواد غذایی
ساب سایدی و قیمت‌گذاری مناسب	برای اقشار آسیب پذیر در شرایط افزایش قیمت یا بحران
همکاری با نهادهای بین‌المللی	برای مقابله با عدم مصئونیت غذایی، خشک‌سالی و جنگ از طریق کمک‌های اضطراری

نتیجه گیری

حفظ مصئونیت و امنیت غذایی در افغانستان یکی از مهم‌ترین چالش‌ها و در عین حال از الزامات حیاتی برای رشد پایدار، ثبات اجتماعی و اقتصادی کشور است. افغانستان، که با چالش‌های چندجانبه مواجه است،یکی از آسیب پذیرترین کشورهای جهان از نظر کنترول کیفیت، مصئونیت وامنیت غذایی است.در افغانستان، امنیت غذایی نه تنها یک نیاز انسانی، بلکه پیش‌شرط توسعه و ثبات ملی است. سرمایه‌گذاری در بخش زراعت پایدار، بهبود تأسیسات، آموزش تغذیه، و حمایت از اقشار آسیب پذیر از مهم ترین استراتیژی‌ها برای بهبود آن است.

امنیت غذایی در افغانستان به‌شدت تحت تأثیر عواملی مانند فقر، رشد نفوس، بحران‌های محیط زیست و ضعف تأسیسات قرار دارد. تغیـــــیرات اقلیمی (Climate Change) به یکی از اصلی‌ترین تهدیدها برای امنیت غذایی امنیت غذایی افغانستان تبدیل شده است. این پدیده با تغییر در مقدار و اوقات بارنده‌گی، افزایش حرارت، خشکسالی‌ها و سیلاب‌های شدید، مستقیماً تولید غذا را کاهش داده و دسترسی به غذای مصئون و پایدار را تهدید می‌کند. سیاست‌گذاری و برنامه‌ریزی امنیت غذایی در افغانستان نیازمند یک استراتیژی جامع و چند بخشی است که به شرایط اقتصادی، اجتماعی، اقلیمی و سیاسی کشور توجه داشته باشد. آینده نگری امنیت غذایی یعنی بررسی و تحلیل پروسه‌ها، فرصت‌ها، چالش‌ها و تکنالوژی‌هایی که می‌توانند بر تولید، دسترسی، پایداری و کیفیت غذا در آینده تأثیر بگذارند باید در صدر سیاست‌ها و اقدامات امارت اسلامی افغانستان قرار داده شوند. این استراتیژی به سیاست‌گذاران کمک می‌کند تا با دید بلندمدت، تصمیم‌های مؤثر و انعطاف‌پذیر اتخاذ کنند و از بحران‌های غذایی جلوگیری نمایند.

وضعیت کنونی افغانستان در حوزۀ کنترول کیفیت، مصئونیت و امنیت غذایی بحرانی و نیازمند اقدامات فوری است. اگر اقدامات جدی برای بهبود نظارت، تقویت تولید داخلی، آموزش مصرف‌کننده و ایجاد تأسیسات لابراتواری انجام نشود، خطرات صحی، اقتصادی و اجتماعی ناشی از غذای ناسالم و کمبود آن در سال‌های آینده تشدید خواهد شد.

کنترول کیفیت مواد غذایی بسیار محدود و پراکنده است. بسیاری از مواد غذایی (به خصوص وارداتی) بدون آزمایش دقیق کیفی و صحی وارد بازار می‌شوند.

کمبود لابراتوارهای مجهز و نیروهای متخصص در زمینهٔ کنترول کیفیت، نبود یا ضعف اجرای قوانین و مقررات مرتبط با مصئونیت و کیفیت غذا، محدودیت منابع مالی و تکنالوژیکی، بی‌ثباتی اقتصادی که مانع سرمایه‌گذاری در بخش زراعت و صنایع غذایی می‌شود، کمبود آگاهی مصرف‌کنندگان و غیره مشکلات و چالش‌های اند که کنترول کیفیت، مصئونیت و امنیت غذایی کشور را بحرانی ساخته اند که رفع و دفع این مشکلات و چالش‌ها مستلزم اقدامات جدی و فوری اند. در این زمینه پیشنهادهای ذیل تقدیم می گردد.

پیشنهادها

1. ایجاد و تقویت لابراتوارهای کوچک ولی مجهز در مراکز ولایات برای آزمایش نمونه‌های غذایی و آموزش و توانمند سازی کارمندان امارتی و خصوصی در زمینهٔ نمونه برداری، تست‌های میکروبی، کیمیاوی و فزیکی.
2. تقویت ANSA اداره ملی ستندرد افغانستان و وزارت صحت عامه برای بازرسی‌های منظم، لابراتواری‌های مجهز و صدور مجوزهای کیفیت.
3. تدوین و اجرای ستندردهای ملی مواد غذایی با هماهنگی وزارت صحت، وزارت زراعت و اداره ملی ستندرد و جریمه و جمع‌آوری مواد غذایی غیرمعیاری از بازار و نظارت جدی بر استفاده از افزودنی‌ها، رنگ‌ها و مواد کیمیاوی در صنایع غذایی.
4. ایجاد و توسعهٔ ذخایر استراتیژیک مواد غذایی برای شرایط بحران همچو سیل، خشکسالی، جنگ و غیره.
5. کاهش وابستگی به واردات با حمایت از صنایع پروسس و بسته‌بندی داخلی و مدیریت بهتر زنجیرهٔ تأمین از مزرعه تا بازار برای جلوگیری از ضایعات مواد غذایی.
6. جذب کمک‌های بین‌المللی در پروژه‌های پایدار امنیت غذایی به جای توزیع موقتی مواد خوراکی.

مآخذ

1. Development-Brief-Food-Insecurity-in-Afghanistan-Five-Key-Policy-Relevant-Findings-about-Food-Insecurity.pdf

Available at: https://docs.wfp.org/api/documents/WFP-0000158420/download/?_ga=2.67900049.1419408309.1755500476-2064691430.1755500476

2. FAO & WHO. (2020). *General principles of food hygiene CXC 1-1969 (Rev. 2020)*. Codex Alimentarius Commission.

Available at: https://openknowledge.fao.org/items/ade92826-e6a9-4dc9-937f-

3. FAO & WHO. (2023). Codex Alimentarius: International food standards. Food and Agriculture Organization of the United Nations and World Health Organization.

Available at: https://www.fao.org/fao-who-codexalimentarius/codex-texts/en

4. FAO, Ministry of Public Health, Ministry of Agriculture, Irrigation and Livestock, & Ministry of Education of Afghanistan. (2016). *Food-based dietary guidelines for Afghans*. Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations.

Available at: https://openknowledge.fao.org/items/ade92826-e6a9-4dc9-937f-1f5cb1f6f143

5. Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO). (2022, April). *Afghanistan: Humanitarian assistance averted a food security catastrophe in the harsh winter months but hunger persists at unprecedented levels*. Rome: FAO.

Available at: https://www.fao.org/newsroom/detail/afghanistan-humanitarian-assistance-averted-a-food-security-catastrophe-in-the-harsh-winter-months-but-hunger-persists-at-unprecedented-levels/en

6. International Organization for Standardization (ISO). (2018). ISO 22000:2018 Food safety management systems – Requirements for any organization in the food chain. Geneva: ISO

Available at: https://www.iso.org/iso-22000-food-safety-management.html

7. Rahmani, H., & et al. (2020). Assessment of the current food safety regulatory system in Afghanistan and its future: A new independent regulator. International Journal of Development Research,

Available at:https://www.journalijdr.com/assessment-current-food-safety-regulatory-system-afghanistan-and-its-future-new-independent

8. World Food Programme (WFP). (2024, February). *Afghanistan Situation Report*.

Available at:: https://reliefweb.int/report/afghanistan/wfp-afghanistan-situation-report-february-2024

9. World Food Programme (WFP). (2025, March). *Afghanistan Situation*

Report. Available at: https://reliefweb.int/report/afghanistan/wfp-afghanistan-situation-report-march-2025

څېړنوال دکتور شاهد الله ساپی

د غذايي امنيت په موخه د اقليمي بدلون او وچکالۍ د ناوړه اغېزو په کمولو کې د نويو ټکنالوژيو ارزونه

Evaluation of New Technologies to Mitigate the Adverse Effects of Climate Change and Drought for Food Security

Research Fellow Dr. Shahidullah Sapai

Abstract

Climate change is a global threat for agriculture and agricultural production worldwide. As a result of the Green Revolution, there has been a rapid increase in greenhouse gas emissions, such as CO_2, N_2O, and CH_4, which have led to global warming. In addition, due to global warming, temperatures have risen rapidly in many parts of the world in recent years. Afghanistan is facing severe impacts of climate change, which is causing droughts, floods, reduced agricultural yields, and food insecurity. In recent decades, Afghan agriculture has been affected by climate change. Droughts, changes in the timing and amount of rainfall, and temperature

excesses have caused some losses in agricultural production. A 1◦C increase in temperature would reduce wheat and barley yields by 271 and 221 kg/ha, respectively. The use of new technologies can prevent these effects and play a positive role in strengthening food security. I conducted a study in Allahabad, India, during the 2014-2015 growing season to identify genotypes that are tolerant to high temperatures and in the future, these traits can be transferred to other varieties through wheat breeding or by crossing these genotypes among themselves and creating new varieties. All 108 genotypes included in the study were divided into eleven clusters. Since the gap between the eleventh and fourth and the eighth and fourth clusters is very large, we can use these genotypes included in these clusters to create desirable and heat tolerance varieties in breeding program.

لنډيز

د اقليم بدلون په ټوله نړۍ کې د کرنې او کرنيزو محصولاتو لپاره يو نړيوال ګواښ دی. د شنه انقلاب راهيسې، په فضا کې د شين کوړيزو ګازونو اخراج په چټکۍ سره زيات شوی، لکه CO_2، N_2O، او CH_4، چې د نړيوالې تودوخې لامل شوی دی. سربېره پردې، د نړيوالې تودوخې له امله، په وروستيو کلونو کې د نړۍ په ډېرى برخو کې تودوخه په چټکۍ سره لوړه شوې ده. افغانستان د اقليمي بدلون له جدي اغېزو سره مخ دی، چې د وچکالۍ، سېلابونو، د کرنيزو حاصلاتو کمښت او د خوړو د ناامنۍ لامل ګرځي. په وروستيو لسيزو کې د افغانستان کرنه د اقليمي بدلون له امله اغېزمنه شوې ده. لکه وچکالي، د اورښت په وخت او مقدار کې بدلونونه، د تودوخې لوړه درجه او د کرنيزو محصولاتو په توليد کې ځينې زيانونه رامنځته کړي دي. د سانتي ګرېډ يوه درجه زياتوالی د غنمو او وربشو حاصلات په ترتيب سره 271 او 221 کيلوګرامه/هکتار کې کم کړي .د نوې ټکنالوژۍ څخه ګټه اخيستنه کولای شي چې د دغو اغېزو مخه ونيسي او د غذايي امنيت په ټينګښت کې مثبت رول ولوبوي. ما يوه څېړنه په 2014 -2015 زېږديزو کلونو په اوړدو کې د هند په الله آباد کې تر سره کړې تر څو د تودوخې لوړې درجې پر وړاندې د غنمو زغم لرونکي جينوټايپونه پيدا او

بیا د هغوي دغه خصوصیات د غنمو د اصلاح له لارې نورو ورایټیو ته ولېږدول شي او یا نوموړي جینوټایپونه په خپلو منځونو کې کراس او نوې ورایټي ګانې ور څخه منځته راوړي. په څېړنه کې شامل ټول 108 جینوټایپونه په یوو لسو کلسترونو ووېشل شو، دا چې د یوولسم او څلورم او اتم او څلورم کلسترونو تر منځ واټن ډېر زیات دی کولای شو د اصلاح په پروګرامونو کې د مطلوبو ډولونو په رامنځته کولو کې ورڅخه ګټه واخلو.

سریزه

د اقلیم بدلون په ټوله نړۍ کې د کرنې او کرنیزو محصولاتو لپاره یو نړیوال ګواښ دی. د شنه انقلاب راهیسې، په فضا کې د شین کوړیزو ګازونو اخراج په چټکۍ سره زیات شوی، لکه CO_2، N_2O، او CH_4، چې د نړیوالې تودوخې لامل شوی دی (2:مخ.292).

د نړۍ منځنۍ تودوخه له شاوخوا 1850 زېږدیز کال راهیسې مخ په زیاتېدو ده،چې په عمده توګه په اتموسفیر کې د شنو خونو ګازونو د راټولېدو له امله ده. اصلي لاملونه یې د انرژۍ د زیاتېدونکې تقاضا د پوره کولو لپاره د فوسیل سونګ موادو (ډبرو سکرو، تېلو او ګازو) سوځول او خوراکي توکو ته د زیاتېدونکې تقاضا د پوره کولو لپاره د کرنې پراخول دي، چې ډېری وختونه د ځنګلونو له منځه وړلو سره مل وي. د نړیوالې تودوخې د کمېدو هیڅ نښې نښانې نه لیدل کېږي او داسي انګېرل کېږي چې په اقلیمي شرایطو کې به اوږدمهاله بدلونونه راولي.او دا بدلونونه به د خوړو د خوندیتوب په څلورو اړخونو جدي اغېزې ولري: د خوړو شتون، خوړو ته لاسرسی، د خوړو کارول او د خوړو سیستم ثبات اغېزې لا دمخه په نړیوالو خوراکي بازارونو کې احساس شوې، او احتمال لري چې په ځانګړي ډول په ځانګړو کلیوالي سیمو کې د پام وړ وي چېرې چې فصلونه زیانمنېږي او حاصلات کمېږي (1:مخ.1).

د اقلیم بدلون د اوربښت کچه او وخت، تودوخه، او چاپېریالي شرایط په ډراماتیک ډول بدل کړي دي، چې د خوړو تولید سیستمونه یې په ژوره توګه اغېزمن کړي دي. په افغانستان کې، د اقلیم بدلون اغېزې په ځانګړې توګه څرګندي دي (3:مخ. 10004).

افغانستان یو کرنیز هېواد دی چې نږدې 70% خلک یې په کرنه او مالدارۍ متکي دي. خو اقلیمي بدلون د کرنیزو سیستمونو ثبات له ګواښ سره مخ کړی. د تولید کمښت، د اوبو کموالی او طبیعي آفتونه د خوړو امنیت له سخت ګواښ سره مخ کوي.

نوې ټکنالوژي، که په سمه توګه وکارول شي، د دغو ګواښونو د کمولو مهمه وسیله کېدای شي. د خوړو خوندیتوب نه یوازې د پراختیایي موخو څخه دی، بلکې دا د پراختیا لپاره یو له اړتیاوو او مخکینیو شرطونو څخه هم دی. د خوړو خوندیتوب یو طبیعي بشري حق ګڼل کېږي او د دې داډ ترلاسه کولو په اړه دی چې ټول خلک په هر وخت کې، د صحي ژوند کولو لپاره کافي خوړو ته لاسرسی ولري . د اقلیم بدلون د اوبو او هوا بدلون دی چې په مستقیم یا غیر مستقیم ډول په څمکه کې د انسانانو د فعالیتونو له امله رامنځته کېږي. په نورو وختونو کې د اقلیم بدلون په طبیعي ډول شتون درلود . د اقلیمي بدلونونو له امله رامنځته شوې وچکالۍ، چې د نړۍ په وچو او نیمه وچو سیمو کې رامنځته کېږي، په افغانستان کې عام دی، او په دوه ډوله ده.

1. سیمه ییزه وچکالي د هرو دریو او پنځو کلونو په اوږدو کې یو ځل رامنځته کېږي.
2. ملي وچکالي د هرو شلو او دېرشو کلونو په اوږدو کې یو ځل رامنځته کېږي (5: مخ 10).

د افغانستان او د مرکزي او لوېدیځې آسیا د ګاونډیو هېوادونو د تاریخي او باراني معلوماتو تحلیل ښیي چې دې سیمې په تېره پېړۍ کې څلور سختې وچکالۍ تجربه کړې دي، چې د 1898-1905، 1944-1945، 1970-1972، او 1997-2004 زیږدیزو کلونو په اوږدو کې رامنځته شوې دا تاییدوي چې سختې وچکالۍ په اوسط ډول په هرو 30-40 کلونو کې رامنځته کېږي.(4. مخ:9).

دا مقاله ارزوي چې څنګه نوې ټکنالوژي د اقلیمي بدلون پر وړاندې مبارزه کې مرسته کولای شي او د خوړو تولید، ساتنه او توزیع کې اسانتیا رامنځته کولای شي.

د څېړنې اهمیت

د نوي ټکنالوژۍ لکه د وچکالۍ په وړاندې د زغم لرونکو تخمونو تولید، د اوبو ښه مدیریت، بایوټکنالوژي، جي پي ایس، ریموټ سنسرونه، بادي، لمریزې انرژي او ملچ سیسټمونو څخه ګټه اخیستنه د اقلیمي بدلون د ناوړه اغېزو کمول د دې څېړنې اهمیت په ډاګه کوي.

د څېړنې مبرمیت

د اقلیم چټک بدلون، د تودوخې زیاتوالې، د بارانونو کمښت او وچکالۍ غذایي امنیت تر جدي ګواښ لاندې راوستی دی د وچکالۍ دوامداره اغېزې نه یوازې حاصلات راکموي، بلکې د کرنیزو سیسټمونو د ړنګېدو خطر هم زیاتوي نو په دې هکله څېړنه ځانګړی مبرمیت لري.

د څېړنې موخه

په هېواد کې د نوې ټکنالوژۍ د استعمال په مټ د غذايي امنيت ټينګښت .

د څېړنې پوښتنه

تر کومه حده نوې ټکنالوژي د اقليمي بدلون او وچکالۍ د ناوړه اغېزو په کمولو کې اغېزمنه ده؟

د څېړنې میتودولوژي

نوموړې څېړنه په توصيفي کتابتوني بڼه د داخلي او خارجي معتبرو منابعو څخه په ګټه اخيستنې سره د علومو په اکاډمۍ کې تر سره شوې ده.

د افغانستان په کرنه باندې د تودوخې د لوړوالي اغېزې

نباتات ځانګړي اقليمي شرايطو ته اړتيا لري، او د اقليم بدلونونه کولای شي د نباتاتو په حاصلاتو باندې د پام وړ منفي اغېزه وکړي د هېواد د خلکو تر ټولو مهم خوراکي توکي لکه غنم، جوار او وريجې اټکل کېږي چې د 2021-2050 زېږديزو کلونو په موده کې، د غنمو اوسط حاصل له 21 څخه تر 28% پورې کم شي، د وريجو حاصل ممکن له 4.92 - 6.10% پورې کم شي، او د وربشو حاصل ممکن 387 او 535 کيلوګرامه/هکتارکې کم شي د سانتي ګرېډ يوې درجې تودوخې زياتوالی د غنمو او وربشو حاصلات په ترتيب سره 271 او 221 کيلوګرامه/هکتار کم کړي (8: مخ . 292).

په ټول هېواد کې د پام وړ تودوخې لوړېدنې انګېرنه کېږي، چې د تودوخې ترټولو سخت زياتوالی به په شمال، هندوکش او مرکزي لوړو سيمو کې وي. په تېرو لسو کلونو کې، د اوسط اعظمي او اوسط لږترلږه تودوخې دواړو کې نسبي زياتوالی او په هېواد کې د تودوخې منځنۍ درجه به تر 2050 زېږديز پورې د 1.5 درجو سانتي ګرېډ او تر 2100 زېږديز پورې د 2.2 درجو سانتي‌ګرېډ لوړه شي. د نړيوال بانک ګروپ (2021 زېږديز) په وينا، افغانستان ممکن د 2080 او 2090 زېږديزو کلونو پورې د 1.4 څخه تر 5.4 درجو سانتي‌ګرېډ پورې ګرم شي، د 1986-2005 زېږديز کال د شواهدو په پرتله، چې د نړيوال اوسط څخه لوړ دی وړاندوينې ښيي چې تر 2100 زېږديز کال پورې به په افغانستان کې د تودوخې درجې اوسط 2-6 درجو سانتي‌ګرېډ لوړه شي، او هېواد به په عمومي ډول وچ شرايط ولري. د اقليم د تطابق مهمې ســــــتراتيژۍ

د کرنې د نباتي نمونو بدلول، د نويو څاګانو کيندل، او د کرنې تنـــــوع دی، کوم چې د بزګرانو له خوا په پراخه کچه تمرين کېږي له همدې امله، د مهمو غلو دانو په کښت باندې د اقليم د بدلون د اغېزو په اړه بشپړ پوهاوی ترلاسه کول خورا مـــــــهم دی. د کرنيزو محصولاتو د ظرفيت لوړولو پروګرامونو تنظيمول د اقليم د بدلون سره ســــم د کرنيزو کړنو لکه د لنده بل ساتنه، د بايوماس ملچ کول د اوبو لګولو ميــــتودونه، د وچکالۍ زغم لرونکي ډولونه معرفي کول، مستقيم تخم کرل، د اوبو راټولول کولای شي چې د پورته يادو ستونزو په راکمولو کې تر يو بريده مرسته وکړي.

د هېواد په کرنه باندې د اورښت دکمښت اغېزې

د خوړو او کرنې د نړيوال سازمان د راپور له مخې يواځې په 2017 زېږديز کال کې، د اقليم شاکونو (سېلابونه او وچکالۍ) د 7.8 ميليونو افغانانو د خوړو خونديتوب حالت اغېزمن کړ او په ورته وخت کې، د اورښتونو د پېښو له امله د سېلابونو په واسطه پراخ کړاوونه، مړينې او بې ځايه کېدنې رامنځته شوې، چې شدت يې په تېرو 30 کلونو کې 10-% 25 زيات شوی دی،

په افغانستان کې د 1950 څخه تر 2019 زېږديز کلونو پورې د باران د اورېدو کچه ښيي چې درانه اورښتونه اکثره په پسرلي او ژمي کې کېږي. مرغومی، سلواغه او کب مياشتې تر ټولو زيات اورښت لري، په داسې حال کې چې وږی او چنګاښ تر ټولو کم اورښت لري په ورته وخت کې په پسرلي کې اورښت د پام وړ 32% کم شو د يو تحليل په بنسټ چې د 1950 لسيزې راهيسې د هېواد په اقليم کې د پام وړ بدلون راغلی دی اوسط تودوخه شاوخوا 1.8 درجې سانتي ګريډ لوړه شوې ده؛ په هرصورت، له 1960زېږديز راهيسې د 0.6 درجې سانتي ګريډ ګرمي او د اوسط مياشتني اورښت 0.2 ميلي متر کمښت راپور ورکړی. په افغانستان کې د باران کچه د پام وړ کمه شوې ده، چې احتمال لري په راتلونکې کې هم دوام ومومي. بزګران او مالداران د اقليمي بدلون او وچکالۍ په وړاندې د ټولنې تر ټولو زيات زيان منونکی قشر دی (6: مخ. 11).

په شمالي سيمو کې د اورښت کمښت د وريجو د کښت لپاره په اوبو رسولو باندې اغېزه کړې ده، او له همدې امله، د دې سناريو دوام به په افغانستان کې د وريجو توليد د پام وړ کم کړي. د اورښت د نشتوالي له امله، تر ټولو مهمه دا ده چې دا

شاکونه د خوراکي توکو د مقدار او کيفيت د تبادلې مسؤليت لري . د هېواد سوېلي، ختيځې او مرکزي سيمې کم اورښت لري او له همدې امله له سختې وچکالۍ سره مخ دي. د افغانستان لپاره، چېرته چې د اوبو کلنۍ عرضه په لويه کچه په غرونو کې د ژمي اورښت پورې اړه لري چې د ګليشيرونو، واورې او يخ په توګه راټولېږي، دا د تېرو دوو لسيزو ترټولو بدې وچکالۍ پايله ده. د غرونو د ګليشيرونو، واورې او يخ څخه اوبه شوې اوبه، کوم چې د طبيعي زېرمو په توګه کار کوي، د اوبو لګولو وړ ځمکې، سيندونو او د ځمکې لاندې اوبو زېرمو څخه تغذيه کوي. د اوبو کمښت د افغانستان کرنه او څړځايونه ويجاړ کړي دي او د انسانانو د مصرف لپاره د اوبو کمښت لامل شوی دی د مثال په توګه، په 2021 زېږديز کال کې، د هېواد په شمالي سيمو کې دللمي غنمو حاصلات کم شوي دي؛ د هېواد د اوبو بندونه د معمول کچې څخه ډېر ټيټ فعاليت کوي؛ ډېری په کابل کې د څښاک د اوبو څاګانې د ځمکې لاندې اوبو د کچې د کمېدو له امله وچې شوې دي. د اقليم بدلون له امله افغانستان هغه هېواد دی چې د سېلابونو څخه سخت اغېزمن شوی دی، د ملګرو ملتونو د بشري همغږۍ اداري (اوچا) د راپور په بنسټ په هېواد کې ټولې طبيعي پېښې شاوخوا 70% د سېلابونو له امله دي چې د 1988 او 2006 زېږديز کلونو ترمنځ شاوخوا 400000 کسان بې ځايه شوي او 5000 کسان د سېلابونو له امله وژل شوي.

1. جدول: پر غذايي امنيت د اقليمي بدلون اغېزې (2)

شاخص	اوسنی حالت	اټکل شوی 2030 ز	سرچينه
د غنمو توليد کموالی	20% تر اوسه	تر 30% پورې	FAO, 2022
د وچکالۍ تکرار	هر 5 کاله کې	هر 2–3 کاله کې	World Bank, 2021
د نفوسو د غذايي خونديتوب تهديد	40% اوس	60% پورې	WFP, 2022

د پورته جدول پر غذايي امنيت د اقليمي بدلون اغېزې څخه څرګندېږي چې په 2030 زېږديز کال کې به د غنمو په توليد کې تر 30% کموالی رامنځته شي او د نفوسو د غذايي خونديتوب ګواښ کچه به تر 60% لوړه شي.

2. جدول: د حاصلاتو په زياتوالي کې د نوې ټکنالوژۍ رول.

ټکنالوژي	عملي شوې پروژې	اغېز
اصلاح شوي وچکالي زغمونکي تخمونه	ICARDA & FAO پروژې (Herat, Balkh, Nangarhar)	د غنمو حاصلاتو کې 20%–25 زياتوالی
د څاڅکي او سپرې کرنيزه اوبه لګونه	د 2021 تر 2023 پورې په 10 ولايتونو کې	د اوبو سپما 40%–50
بايو ټکنالوژي (Rhizobium د نخودو لپاره)	د کابل پوهنتون او څېړنيز فارمونه	د نايتروجن اړتيا 30% کموالی
ډيجيټل کرنه (Remote sensing, GIS)	ازمايښتي پروژې (Balkh, Kunduz)	د وچکالۍ وړاندوينه او مديريت

د اقليمي بدلون او وچکالۍ له امله د غنمو حاصلات په منځنۍ توګه 20% -30 را کم شوي، چې د 18 -19ميليونو خلکو لپاره په افغانستان کې غذايي امنيت ته مستقيم ګواښ دی. خو د نوې ټکنالوژۍ لکه وچکالي زغمونکي تخمونه، کرنيزه اوبه لګونه، او بايو ټکنالوژي د تطبيق له لارې تر 25% پورې د حاصلاتو زياتوالی تر لاسه شوی دی. د څاڅکي او سپرې اوبه لګونه 50% د اوبو سپما او په نخودو کې د رايزوبيوم د استعمال له امله د نايتروجن اړتيا د راتلونکي نبات لپاره 30% کمه شوې ده.

جدول3: د هېواد د غنمو په توليد باندې د وچکالۍ اغېزې .

کال	د کرنيزو ځمکو اغېزمنه برخه	د غنمو توليد (ميليون/ ټن)	د خلکو اغېزمنه شمېره
2018 ز	45% کرنيزې ځمکې	3.5 د 5.2 پر ځای	شاوخوا 13 ميليونه
2021 ز	40% کرنيزې ځمکې	4.0 د 4.9 پر ځای	نږدې 14 ميليونه
2022 ز	30% کرنيزې ځمکې	3.6 د 5.0 پر ځای	18.9 ميليونهWFP راپور

د (3) جدول څخه معلومېږي چې د هېواد د غنمو په توليد باندې وچکالۍ اغېزې په 2022 زېږديز کال کې شاوخوا 18.9 ميليونه وګړي اغېزمن شوي دي.

بنده يوه څېړنه چې عنوان يې (د غنمو جينوټايپونو کې د تودوخې زغم پورې اړوند د مورفو-فيزيولوژيکي او حاصلاتو پاراميترونو جنيتيکي تنوع مطالعه) د 2014- 2015 زېږديز

کلونو په اوږدو کې د هند هېواد د اتراپرادیش په ایالت په الله آباد کې تر سره کړې ده. نوموړې څېړنه د RCBD کاملا تصادفي بلاکونو په بڼه په درې تکرارونو کې سر ته رسېدلې ده. په نوموړې څېړنه کې ټول ټال 108 د غنمو جینوټایپونه چې د هغې له ډلې څخه یې درې کنټرول وه تر څېړنې لاندې ونیول شو.

د څېړنې هدف دا وه، چې د تودوخې لوړې درجې پروړاندې زغم لرونکي جینوټایپونه پیدا او په راتلونکي کې د هغوي دغه خصوصیات د غنمو د اصلاح له لارې نورو ورایټیو ته ولېږدول شي او یا نوموړي جینوټایپونه په خپلو منځونو کې کراس او نوې ورایټې ګانې ور څخه منځته راوړي. د غوره جینوټایپونو انتخاب لاندې پارامترونه لکه د جینوټایپونو یوشانوالی (Uniformity)، د نبات قد، د وږي اوږدوالی، د وږي وزن. په بوټو کې د ټیلرونو شمېر، د دانې د ډکېدو مرحله یا (Grain filling duration)، په وږو کې د دانو شمېر، په نبات کې د دانو شمېر، د زړو دانو وزن او د رفع حاصل شاخص یعني (Harvest index)، د ژوندیو او غیرژوندیو تنشونو په وړاندې مقاومت او همدارنګه د ناروغیو او آفاتو پروړاندې مقاومت په نظر کې نیولو سره وڅېړل شي. ټولو جینوټایپونو ته د SHIATSBW-1601 څخه په ترتیب سره SHIATSBW-1708 کود او نامګذاري شوې دي. د تنوع د تحلیل په بنسټ ټول 108 جینوټایپونه په یوولس کلسترونو ووېشل شول. د کلسترونو جوړښت ته په کتو دویم کلستر تر ټولو زیات جینوټایپونه (16)، نهم کلستر (15) ، اتم کلستر (13)، اول کلستر (12)، دریېم، څلورم، پنځم، شپږم، لسم او یوولسم کلسترونو هر یو (8) جینوټایپونه او اووم کلستر تر ټولو کم (4) جینوټایپونه ځای په ځای شوي دي. د کلسترونو دننه اعظمي فاصله (659.1) د دویم کلستر، په تعقیب یې لسم کلستر (438.6)، او تر ټولو کمه فاصله د یوولسم کلستر لپاره (157.9) ثبت شوه. د کلسترونو تر منځ تر ټولو زیات واټن د یوولسم او څلورم کلستر ترمنځ (1726.2)، په تعقیب یې د شپږم او دویم کلسترونو تر منځ ,(1586.2)، او د نهم او دویم کلستر تر منځ (1471.1)، او تر ټولو کم د نهم او اتم کلسترونو تر منځ .(367.5) ثبت شوی ده (7:مخ. 153).

سربېره پر دې اتم او څلورم او همدا راز یوولسم او څلورم کلسترونو تر منځ واټن ډېر زیات دی . د دې کلسترونو تنوع د جلا کولو نسل کې د مختلفو کرکترونو لپاره د

احتمالي تغييراتو پراخ نوښت ته اشاره کوي. او هغه جینوټایپونه چې په دې کلسترونو کې شامل دي کولای شو د اصلاح په پروگرامونو کې د مطلوبو ډولونو په رامنځته کولو کې ورڅخه ګټه واخلو.

جدول: 4. په یوولسو کلسترونو باندې د غنمو د 108 جینوټایپونو د وېش نمونې د غیر مراتبو اقلیدیان کلستر د تحلیل پر بنسټ (5)

Cluster Members	Within Cluster uSS	Members Within the Cluster (n)	Cluster No
SHIATS-1603, SHIATS-1609, SHIATS-1623, SHIATS-1625, SHIATS-1644, SHIATS-1651, SHIATS-16067, SHIATS-1668, SHIATS-1670, SHIATS-1674 SHIATS-1677, SHIATS-1695	17.28	12	1
SHIATS-1601, SHIATS-1616, SHIATS-1618, SHIATS-1631, SHIATS-1634, SHIATS-1635, SHIATS-1640, SHIATS-1642, SHIATS-1647, SHIATS-1653, SHIATS-1657, SHIATS-1664, SHIATS-1673, SHIATS-1676, SHIATS-1694, SHIATS-1697	42.38	16	2
SHIATS-1619, SHIATS-1621, SHIATS-1638, SHIATS-1639, SHIATS-1659, SHIATS-1662, SHIATS-1706, SHIATS-1708	28.11	8	3
SHIATS-1607, SHIATS-1612, SHIATS-1613, SHIATS-1617, SHIATS-1632, SHIATS-1666, SHIATS-1671, SHIATS-1679	6.94	8	4

SHIATS-1645, SHIATS-1680, SHIATS-1684, SHIATS-1686, SHIATS-1701, SHIATS-1704, SHIATS-1705, SHIATS-1707	46.22	8	5
SHIATS-1602, SHIATS-1610, SHIATS-1636, SHIATS-1649, SHIATS-1654, SHIATS-1665, SHIATS-1672, SHIATS-1678	6.13	8	6
SHIATS-1606, SHIATS-1608, SHIATS-1648, SHIATS-1650	10.86	4	7
SHIATS-1604, SHIATS-1605, SHIATS-1629, SHIATS-1630, SHIATS-1633, SHIATS-1637, SHIATS-1646, SHIATS-1655, SHIATS-1661, SHIATS-1663, SHIATS-1682, SHIATS-1689, SHIATS-1693	36.13	13	8
SHIATS-1611, SHIATS-1615, SHIATS-1624, SHIATS-1626, SHIATS-1656, SHIATS-1658, SHIATS-1660, SHIATS-1669, SHIATS-168, SHIATS-1683, SHIATS-1685, SHIATS-1687, SHIATS-1688, SHIATS-1692, SHIATS-1700	39.48	15	9
SHIATS-1614, SHIATS-1620, SHIATS-1622, SHIATS-1627, SHIATS-1628, SHIATS-1641, SHIATS-1643, SHIATS-1690	27.14	8	10
SHIATS-1652, SHIATS-1675, SHIATS-1691, SHIATS-1696, SHIATS-1698, SHIATS-1699, SHIATS-1702, SHIATS-1703	10.17	8	11

د پورته جدول څخه معلومېږي چې د تعداد له مخي د جينوټايپونو شمېر په کلسترونو کې يو شان نه دی. تر ټولو زيات جينوټايپونه په دويم کلستر کې چې شمېر يې 16 او په نهم کلستر کې د جينوټايپونو شمېر 15 او تر ټولو کم جينوټايپونه په اوم کلستر کې چې شمېر يې 4 کېږي ځای په ځای شوي دي.

جدول: 5. د غنمو د 108جينوټايپونو لپاره د يوولسو د کلسترونو تر منځ او کلسترونو دننه اوسط ارقام (5)

No.	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI
I	291.0	710.6	514.9	662.8	398.9	856.2	555.1	437.4	821.7	623.3	1034.2
II		659.1	903.5	1299.4	1131.8	1586.4	1233.1	1052.3	1471.1	1031.3	1283.2
III			306.9	710.0	668.1	1298.7	675.9	461.2	611.5	693.9	649.6
IV				435.7	587.5	1326.3	1130.3	622.1	1095.8	1282.3	1726.2
V					230.3	550.7	454.8	372.6	679.5	794.3	1237.7
VI						314.8	550.5	616.1	787.3	888.8	1373.1
VII							231.2	418.5	433.6	509.7	654.8
VIII								205.9	367.5	499.8	747.2
IX									263.0	593.7	488.5
X										438.6	569.5
XI											157.9

د کلسترونو تر منځ اعظمي واټن د يوولسم او څلورم کلستر تر منځ (1726.2)، په تعقيب يې د شپږم او دويم کلستر تر منځ (1586.2) او د کلسترونو تر منځ تر ټولو کم واټن د نهم او اتم کلستر تر منځ (367.5) ثبت شوی دی.

حل لارې

1. ځيرکه کرنيزه ټکنالوژي (Smart Agriculture)

د اوبو سپما سيسټمونه: لکه څاڅکي (drip) او باراني (sprinkler) اوبه ورکونه، د اوبو کم مصرف ته لاره پرانيزي.

د نباتاتو د اصلاح له لارې د اقليم په وړاندې د مقاومت لرونکو تخمونو منځته راوړل: وچکالی، تودوخې او آفتونو په وړاندې د مقاومت لرونکو تخمونو د حاصل زياتوالي سره مرسته کوي.

ډيجيټل سيسټمونه: لکه دGPS ، ريموټ سينسرونه، او د هوا د بدلون وړاندوينه د کروندګرو سره د دقيقو پرېکړو په برخه کې مرسته کوي.

2. د انرژۍ نوې کېدونکې سرچینې

د لمر انرژي :(Solar Energy) د برېښنا تولید لپاره چې کلیوالي سیمو کې کرنه فعاله کړي.

د بادي انرژي :(Wind Power) د لګښت وړ او چاپېریال دوسته بدیل دی.

بایوګاز ټکنالوژي: د ځارویو له سرې څخه د انرژي تولید، چې د پخلي او رڼا اړتیاوې پوره کوي.

3. د اوبو مدیریت پرمختللې ټکنالوژۍ

د باران اوبو راټولولو سیسټمونه (water harvesting): د وچکالۍ پر مهال د اوبو د لاسرسي یوه مناسبه لاره ده.

4. د اقلیم د بدلون اټکل کوونکي سیسټمونه: د کروندګرو لپاره د فصل کرلو، اوبه ورکولو او حاصلاتو راټولولو مناسب مهال وېش برابرول.

5. د خطرونو د مخنیوي سیسټمونه: د سېلاب، وچکالۍ او نورو طبیعي پېښو لپاره د خبرداري سیسټمونه.

6. د غذا د پروسس، ذخیرې او توزیع ټکنالوژي.

د غذا ساتلو پرمختللي وسایل: لکه یخچالونه، وچوونکي (dehydrators) او د خوراکي توکو خوندي کولو تجهیزات.

یخچالي انتقالي ځنځیر (Cold Chain) سیسټمونه: د سبو، مېوو او لبنیاتو د رسولو او کیفیت د ساتنې لپاره.

د بازار موندنې ډیجیټلي سیسټمونه: کروندګر خپل محصولات مستقیماً بازار ته وړاندې کوي، چې دا د عوایدو زیاتوالي سبب کېږي.

7. روزنه او عامه پوهاوی

موبایل اپلیکیشنونه: د کرنیزو مشورو، هوا وړاندوینې، د بازار نرخونو او د آفتونو معلوماتو ته د کروندګرو لاسرسی.

آنلاین روزنیز پروګرامونه: د کروندګرو، ځوانانو او ښځو لپاره.

د اقلیم بدلون په اړه پوهاوی: د ټولنې عامه مشارکت ته زمینه برابرول.

پایلې

د اقلیمي بدلون اغېزې د افغانستان د غذايي امنیت لپاره یو ستر ګواښ دی. په افغانستان کې د اقلیمي بدلون او وچکالۍ له امله د غنمو حاصلات په منځنۍ توګه 20%-30 راکم شوي، چې د 18–19 میلیونو خلکو د غذايي امنیت لپاره مستقیم ګواښ دی، چې د وچکالۍ، سېلابونو، د کرنیزو حاصلاتو کمښت او د خوړو د ناامنۍ لامل ګرځي. په وروستیو لسیزو کې د افغانستان کرنه د اقلیمي بدلون له خوا اغېزمنه شوې ده. لکه وچکالي، د باران په وخت او مقدار کې بدلونونه، او د تودوخې درجې لوړېدنې د کرنیزو محصولاتو په تولید کې ځینې زیانونه رامنځته کړي دي. د تودوخې 1°C زیاتوالی د غنمو او وربشو حاصلات په ترتیب سره 271 او 221 کیلوګرامه/هکتار کې کم کړي. د نوې ټکنالوژۍ لکه وچکالي زغمونکي تخمونه، کرنیزه، اوبه لګونه او بایو ټکنالوژي د تطبیق له لارې تر 25% پورې د حاصلاتو زیاتوالی تر لاسه شوی دی. د نوې ټکنالوژۍ ارزښتناکه کارونه کولای شي د کرنیز تولید ثبات، د منابعو پایښت، او د خلکو ژوند ښه کړي. د دغو ټکنالوژیو مؤثر تطبیق د حکومت، مدني ټولنو، نړیوالو شریکانو، او د علمي مؤسسو ګډو هڅو ته اړتیا لري. نوې ټکنالوژي باید د ځایي شرایطو مطابق تطبیق او د خلکو د اړتیاوو مطابق وکارول شي، ترڅو یو با ثباته او با امنه غذايي سیسټم رامنځته شي. سربېره پر دې اتم او څلورم او همدا راز یوولسم او څلورم کلسترونو تر منځ واټن ډېر زیات دی . د دې کلسترونو تنوع د جلا کولو نسل کې د مختلفو کرکترونو لپاره د احتمالي تغییراتو پراخ نوښت ته اشاره کوي.او هغه جینوټایپونه چې په دې کلسترونو کې شامل دي کولای شو د اصلاح په پروګرامونو کې د مطلوبو ډولونو په رامنځته کولو کې ورڅخه ګټه واخلو.

وړاندیزونه

1. د کرنې، اوبو لګولو او مالدارۍ وزارت ته وړاندیز کېږي چې د هوښیارې کرنې(Smart Agriculture) لپاره مشخصه پالیسي جوړه کړي.

2. د صنعت او سوداګرۍ وزارت ته وړاندیز کېږي چې د ډیجیټل ټکنالوژیو د پراخولو لپاره خصوصي سکټور وهڅوي.

3. د مالیې وزارت ته وړاندیز کېږي چې د نړیوالو سازمانونو مرستې د نوې ټکنالوژۍ پراختیا ته متمرکزې کړي.

4. د صنعت او تجارت وزارت ته وړاندیز کېږي چې د چاپېریال ساتنې او نورو اړوندو امارتي ادارو سره په همغږۍ له اقلیمي بدلون سره مبارزه باید د ملي پراختیایي پلانونو یوه مهمه برخه وګرځوي.

مآخذ

1. وینسنت توماس تغییر اقلیم در افغانستان: چشم اندازها و فرصت‌ها 2016 م.

1. Azimi, A and McCauley, D. "Afghanistan's Environment in Transition. Asian Development Bank. Manila. 2002

2. FAO. Climate change and food security a framework document. Rome, 2008

3. Mazloum, Fayaz Gul. Sail, Ezat Ullah. The Impact of Climate Change on Food Security and Adaptation Strategies in Rural Areas of Afghanistan. Eduvest – Journal of Universal Studies Volume 4 Number 11, November, 2024.

4. Moench, M. and A. Dixit (eds.). Adaptive Capacity and Livelihood Resilience Adaptive Strategies for Responding to Floods and Droughts in South Asia. Institute for Social and Environmental Transition. 2004.

5. Sapi, Shahidullah. Study on Genetic Diversity of Morpho-Physiological and Yield Parameters related to Terminal Heat Tolerance in Bread Wheat (*Triticum aestivum* L.) Genotypes. 2017.

6. Sarwary, M. Samiappan, S. & Khan, G. D. Climate Change and Cereal Crops Productivity in Afghanistan: Evidence Based on Panel Regression Model. Sustainability, 15(10963), 1–13. (2023).

7. Wafa, Shermohammad. Himatkhwa, Rahimullah. Salihi, Mohammad Sadiq. The impact of climate change on agriculture in Afghnistan. Journal of Natural Science.

څېړنوال خلیل الرحمن بارکزی

په هېواد کې د بایوټکنالوژۍ په وسیله د کرنیزو تخمونو د تولید د لاروچارو ارزونه او تحلیل

Evaluation of Biotechnological Methods for Agricultural Seed Production in the Country

Research Fellow Khalil-u-Rahman Barakzai

Abstract

Agriculture is one of the main Sectors of Afghanistan's economy; however, it faces numerous challenges including climate change, water scarcity, the spread of pests and diseases, and the low quality of traditional seeds. While globally, high-yielding, disease-resistant, and quality-enhanced seeds are being produced through biotechnology, hybrid technology, and artificial mutation, agriculture in Afghanistan still largely depends on traditional practices.

This study, conducted using a descriptive-analytical method, aims to assess the effects of modern scientific

techniques to propose practical solutions for improving the quality and quantity of Afghanistan’s agricultural products. The findings indicate that biotechnological techniques such as Genetic Engineering, Tissue Culture, Micro propagation, and Marker-Assisted Selection have not only increased yields but also enhanced plant resistance to diseases and environmental stresses. For instance, the IR64 hybrid rice variety in India demonstrated a 25% higher yield under drought conditions, while virus-resistant potato varieties produced through Tissue Culture showed a 30% improvement. Global experiences with the use of biotechnology reveal that these methods play a significant role in ensuring food security, mitigating the impacts of climate change, and enhancing agricultural exports. The findings of this study conclude that replacing traditional methods with advanced scientific technologies represents the most effective strategy for achieving sustainable growth in Afghanistan’s agricultural sector.

لنډیز

کرنه د افغانستان د اقتصاد یو له مهمو ستنو څخه ده، خو د اقليمي بدلونونو، د اوبو د کمښت، د ناروغیو او آفتونو د خپرېدو، او د دودیزو تخمونو د ټيټ کیفیت له امله د پام وړ ننګونو سره مخ ده. په داسې حال کې چې په نړیواله کچه د بایوټکنالوژۍ، هایبریډ ټکنالوژۍ او مصنوعي میوټیشن په وسیله د لوړ حاصل، باکیفیته او د ناروغیو پر وړاندې مقاوم تخمونه تولیدېږي، زموږ په هېواد کې ډېری کرنه لا هم پر دودیزو لارو ولاړه ده.

دا څېړنه چې په توصیفي- تحلیلي میتود سره سرته رسېدلې ده، موخه یې د نوو ساینسي طریقو د اغېزو ارزونه ده، څو د افغانستان د کرنیزو محصولاتو د کیفیت او کمیت د لوړوالي لپاره عملي لارې وړاندې شي. د څېړنې پایلې ښیي چې د بایوټکنالوژۍ تخنیکونه لکه Genetic Engineering، Tissue Culture، Micro propagation او Marker-Assisted Selection

نه یوازې د حاصل کچه لوړه کړې، بلکې د ناروغیو او اقلیمي فشارونو پر وړاندې یې د نباتاتو مقاومت هم زیات کړی، د بېلګې په توګه، د IR64 هایبرېډ وریجو ډول په هند کې د وچکالۍ پر وړاندې 25 سلنه زیات حاصل ورکړی او د آلوګانو د ویروسي ناروغیو پر وړاندې مقاوم ډولونه د Tissue Culture په وسیله تر 30 سلنه زیاتوالی ښودلی.

په نړیواله کچه د بایوټکنالوژۍ د کارونې تجربې ښیي چې دا میتودونه کولای شي د خوړو د امنیت، د اقلیمي بدلونونو د اغېزو د کمولو، او د کرنیزو محصولاتو د صادراتو د زیاتوالي لپاره مهم رول ولوبوي. د افغانستان لپاره د دغو ټکنالوژیو پلي کول نه یوازې اقتصادي ارزښت لري، بلکې د خوړو د امنیت او د کروندګرو د عاید د لوړوالي لپاره هم اړین دي.

نوښتګرې لارې لکه هایبرېډ تخمونه، مصنوعي میوټیشن او جنیټیکي انجنیري د دې وړتیا لري چې زموږ د کرنیزو محصولاتو د کیفیت او کمیت په لوړولو کې انقلابي بدلونونه راولي. د څېړنې پایلې څرګندوي چې د دودیزو طریقو پر ځای د معاصرو علمي لارو پلي کول به د افغانستان د کرنیز سکټور د پایداره ودې لپاره تر ټولو اغېزمنه تګلاره وي.

سریزه

په تېرو څو لسیزو کې د هېواد او نړۍ د وګړو چټک زیاتوالی، د ښاري ژوند پراختیا او د خوړو د اړتیا لوړېدل د کرنې سکټور تولیدات د نړۍ په کچه له جدي ننګونو سره مخ کړي دي. په داسې حال کې چې ډېری پرمختللي هېوادونه د بایوټکنالوژۍ او معاصرو اصلاحاتي میتودونو په وسیله د کرنیزو نباتاتو د حاصل او کیفیت په لوړولو بریالي شوي دي، خو د افغانستان کرنه لا هم تر ډېره پر دودیزو لارو ولاړه ده. د دودیزو اصلاحاتو اوږده دوره، دقتي محدودیتونه، او د ناروغیو د خپرېدو خطر د دې لامل شوی چې کروندګر د ټیټ حاصل او کم کیفیته تخمونو د تولید له امله د اقتصادي زیان سره مخ شي (5).

بایوټکنالوژي د معاصرو علومو هغه څانګه ده چې د نباتاتو په جنیټیکي جوړښت کې د بدلون راوستلو له لارې د لوړ حاصل، د ناروغیو پر وړاندې د مقـــاومت او د اقلیمي فشارونو سره د تطابق وړ تخمونه تولیـدوي (9). په نـــړیـــواله کـــچه، د بایوټکنالوژۍ کارول د پایدارې کرنې لپاره د "دوهم شین انقلاب" په نوم یادېږي، څکه چې د دې لارې د وچکالۍ، تودوخې بدلون او د مالګینو خاورو په وړاندې مقاوم نباتات رامنځته شوي دي (7).

په افغانستان کې د کرنیزو تخمونو کیفیت او کمیت د هېواد د خوړو د امنیت او اقتصادي ثبات لپاره بنسټیز ارزښت لري. د ټیټ کیفیت لرونکي تخمونو کارونه نه یواځې د حاصلاتو اندازه راکموي، بلکې د نباتاتو د ناروغیو او آفتونو د خپرېدو اصلي سرچینه هم ګرځي. له همدې امله، اړتیا ده چې د بایوټکنالوژۍ، هایبرېډ ټکنالوژۍ او مصنوعي میوټېشن په څېر معاصرې لارې د کرنیزو اصلاحاتو لپاره وکارول شي، څو د کرنیزو محصولاتو کمیت او کیفیت لوړ او د کروندګرو اقتصادي وضعیت ښه شي.

په نړیوالو څېړنو کې څرګنده شوې ده چې د جنیټیکي انجنیرۍ او Tissue Culture په څېر میتودونه د غنمو، وریجو،آلوګانو او نورو مهمو حبوباتو په تولید کې د پام وړ زیاتوالی راوستی دی (6). د بېلګې په توګه، د Bt-cotton ډولونه د حشراتي آفتونو پر وړاندې زیات مقاومت لري او د ویروسي ناروغیو پر وړاندې مقاومو آلوګانو ډولونه د کرنیزو محصولاتو د ثبات لپاره یو مهم ګام ګڼل کېږي.

نو ځکه، د افغانستان د کرنې سکټور د پرمختګ لپاره اړینه ده چې د دودیزو اصلاحاتو تر څنګ معاصر علمي تخنیکونه هم وکارول شي. د دې څېړنې اساسي موخه د همدې نوې ټکنالوژۍ د ګټو او ننګونو ارزونه او د کرنیزو تخمونو د تولید لپاره د نوو علمي سیسټمونو د معرفي کولو هڅه ده.

همدارنګه میوټېشن ټول هغه لوی او کوچني تغییرات چې په (DNA) یا په ژوندي موجود کې واقع کېږي، دغه بدلونونه د بېلابېلو فزیکي او کیمیاوي د جنیټیکي بدلون سبب ګرځي او د نباتاتو په په معاصره نسل ګیري او د وراثت په ټاکنه کې عمده ونډه لري. د دې ډول ټکنالوژیو او میتودونو په مرسته د نباتاتو د نسلونو د پرمختیا په برخه کې له 170 څخه ډېرو نباتاتو په ډولونو کې له 60 څخه په ډېرو هېوادونو کې د ناروغیو سره د مقاومت او د محیطي عواملو سره د توافق لپاره استفاده کېږي. په جسمي بدلونونو (Somatic mutation) کې یواځې جسمي حجرې ګډون کوي، کوم چې د تکامل له نظره د ارزښت وړ نه ګڼل کېږي، خو کوم بدلونونه چې په جنسي حجرو کې رامنځته کېږي د تکامل له نظره د ارزښت وړ ښودل شوي دي.

د افغانستان په شمال مزارشریف د پشتې باغ په څېړنیز فارم کې د غنمو اصلاح شوي تخمونه تولیدوي، دغه فارم د (Breeder Seed) تر تصدیق شویو حاصلاتو (Certified Seeds) تخمونو پورې د تولید قابلیت لري.

د څېړنې اهميت

د افغانستان لپاره د کرنيزو تخمونو د توليد د ټکنالوژيو ارزونه او کارونه يوازې د علمي څېړنې اړخ نه لري، بلکې د هېواد د اقتصادي ودې او د خوړو د امنيت لپاره يوه ستراتيژيکه اړتيا ده. د معاصرو تخنيکونو لکه Genetic Engineering، Tissue Culture، Hybridization او Mutation Breeding کارول کولای شي د کرنيزو محصولاتو کمښت جبران کړي او د هېواد د صادراتو کچه به لوړه کړي.

نو د دې څېړنې اهميت په دې کې دی چې د افغانستان د کرنې سکټور ته د يوې نوې علمي تګلارې وړانديز کوي، څو د دوديزو ناکامو لارو پر ځای عصري ميتودونه وکارول شي او د کروندګرو اقتصادي وضعيت، د خوړو امنيت او د هېواد د کرنيز سکټور پايدار پرمختګ يقيني کړي.

د څېړنې موخه

د دې څېړنې اساسي موخه دا ده چې د افغانستان د کرنيزو محصولاتو د توليد د پياوړتيا لپاره د عصري تخنيکونو، په ځانګړي ډول د بايوټکنالوژۍ، هايبريډ ټکنالوژۍ او مصنوعي ميوټېشن د اغېزو ارزونه وشي. د دوديزو لارو محدوديتونه، لکه اوږده موده، دقتې نيمګړتياوې او د ناروغيو د خپرېدو خطر، د دې لامل شوي چې کروندګر د ټيټ حاصل او بې کيفيته محصولاتو له توليد سره مخ شي. له همدې امله، د دې څېړنې موخه يوازې د نوو تخنيکونو معرفي کول نه دي، بلکې د هغوی د عملي پلي کېدو لپاره د يوې علمي او ستراتيژيکې لارې وړانديز هم دی.

په ځانګړي ډول، څېړنه لاندې موخې پر مخ وړي:

1. د اقليمي او محيطي بدلونونو په وړاندې د بايوټکنالوژۍ د رول ارزونه، څو د وچکالۍ، تودوخې بدلون او مالګينې خاورې پر وړاندې مقاوم تخمونه توليد شي.
2. د ناروغيو او آفتونو پر وړاندې د مقاومو تخمونو د توليد لپاره د Genetic Engineering او Tissue Culture د عملي ګټو تحليل.
3. د دوديزو او معاصرو لارو ترمنځ د کيفيت، حاصل او وخت د توپير ارزونه او د افغانستان لپاره د اغېزمنې لارې ټاکل.
4. د خوړو د امنيت د ټينګښت او د کروندګرو د اقتصادي وضعيت د ښه والي په برخه کې د نوو تخنيکونو د ونډې څېړنه.

د څېړنې ميتود

د دې څېړنې لپاره د توصيفي – تحليلي ميتود څخه ګټه اخيستل شوې ده، چې

له مخې يې د موضوع اړوند علمي منابع، څېړنيزې مقالې، نړيوال راپورونه او د کرنيزو څېړنيزو مرکزونو اسناد په ژور ډول مطالعه او تحليل شوي دي. د څېړنې بنسټ پر ثانوي معلوماتو ولاړ دی، خو د نړيوالو څېړنو د پايلو سره يې د افغانستان د حالاتو پرتله شوې ده، څو د هېواد د کرنيز سکټور د اړتياوو لپاره عملي پايلې ترلاسه شي.

په دې برخه کې (Tissue Culture، Genetic Engineering، Micropropagation او د Marker-Assisted Selection) علمي تخنيکونه په ځانګړي ډول څېړل شوي دي.

د څېړنې پوښتنې

د دې څېړنې په ترڅ کې هڅه شوې چې د کرنيزو تخمونو د توليد دوديزې او معاصرې لارې پرتله شي او د افغانستان د شرايطو لپاره تر ټولو اغېزمنه او پايداره لاره وټاکل شي.

په همدې موخه، لاندې څېړنيزې پوښتنې مطرح کېږي:

1. د کرنيزو تخمونو په توليد کې له کومو نوو ټکنالوژيو (لکهTissue Culture، Genetic Engineering، Micro propagation او Mutation Breeding) څخه په نړيواله کچه ګټه اخيستل کېږي او د هغوی پايلې څه دي؟
2. د بايوټکنالوژۍ کومه لاره د افغانستان د اقليمي او اقتصادي شرايطو لپاره مؤثره او عملي ده؟
3. اقليمي بدلونونو لکه (وچکالي، د تودوخې زياتوالی، د مالګينې خاورې پراخوالی) زموږ د هېواد په کرنيزو محصولاتو کې څومره کموالی راوستی او بايو ټکنالوژي څنګه کولای شي د دې ستونزو د حل لپاره اغېزمنې شي؟
4. د دوديزو او بايوټکنالوژيکو لارو ترمنځ د وخت، کيفيت، حاصل او لګښت په لحاظ کوم توپيرونه موجود دي؟

کرنيز تخمونه او د بايوټکنالوژۍ د پرمختګ مخينه

تخم د نباتاتو د توليد او کرنيزو محصولاتو د کيفيت لپاره بنسټيز عنصر دی. د تخم له لارې نه يواځې د نباتاتو وده او حاصل ټاکل کېږي، بلکې د جنيټيکي ځانګړتياوو د لېږد مهمه وسيله هم ګڼل کېږي. د کرنې په تاريخ کې د تخم د سمون دوديزې لارې لکه د خودي ګرده شيندنې (Self-Pollination) پر بنسټ نســـل او د بل د ګردې په وسيله (Cross pollination) د توليد نسل د کروندګرو له خوا د زرګونو کلونو راهيسې کارېږي، خو دغه لارې د وخت د اوږدوالي، دقتي محدوديتونو او د ناروغيو د خپرېدو له امله له ګڼو ستونزو سره مخ دي (4: 33، مخ).

د بایوټکنالوژۍ پرمختګ د 20مې پېړۍ په نیمایي کې چې د کرنیزو اصلاحاتو په برخه کې یو انقلابي بدلون رامنځته کړ.په 1953زېږدیز کال کې د DNA جوړښت کشف د جنیټیکي ساینس د نوې دورې پیـــل وه. وروسته، په 1970 زېـــږدیز لسیـــزه کې د Restriction Enzyme او Cloning Technology معرفي کېدل د جنیټیکي انجنیرۍ بنسټ کېښود. د همدې پرمختګونو پایله وه چې په 1990 زېږدیز لسیزه کې لومړني جنیټیکي اصلاح شوي نباتات (GMO) لکه Bt-Corn او Roundup Ready Soybean د نړۍ د کرنیزو بازارونو برخه وګرځېدل (6).

له 1977 څخه تر 1978 زېږدیز کال کې د لومړي ځل لپاره په هېواد کې ګړندۍ کونکې دستګاه (elevator) د حشراتو د کنټرول لپاره پلان شوه او د حشراتو په مخنیوي کې ترې ګټه واخیستل شوه (1: 163، مخ).

په 2000 زېږدیز لسیزه کې بایوټکنالوژي لانوره پرمختللې شوه او د کرنې د پایدارۍ لپاره یې نوې لارې وړاندې کړې. د بېلګې په توګه:

- د وچکالۍ ضد وریجو ډولونه (IR64 Hybrid) په هند کې د 25 سلنه زیات حاصل لامل شول (7)
- د Tissue Culture په وسیله د آلوګانو د ویروسي ناروغیو پر وړاندې مقاوم ډولونه په څو هېوادونو کې د 30 سلنې زیاتوالي سبب شول.
- د افریقا په ځینو هېوادونو کې د مالګینې خاورې پر وړاندې مقاوم غنم تولید شوي، چې د کرنیزو حاصلاتو د ثبات لپاره مهم وګرځېدل (5).

په افغانستان کې د کرنیزو اصلاحاتو لومړنۍ هڅې تر ډېره په دودیزو لارو ولاړې وې، خو د ځینو څېړنیزو فارمونو لکه د بغلان د پشتي باغ څېړنیز فارم د اصلاح شوو غنمو د تخمونو تولید کړی چې د Breeder Seed تر تصدیق شــوو تخمونو پـــورې د تولید وړتیا لري. سره له دې، د بایوټکنالوژۍ معاصرې لارې لا هم په محدود ډول کارېږي او د پراخې ودې لپاره د کافي امکاناتو، متخصصینو او لابراتوارونو اړتیا شته. د بایوټکنالوژۍ تاریخي پرمختګ ښیي چې دا علم د کرنیزو محصولاتو په کیفیت، کمیت او

مقاومت کې انقلابي بدلون راوستلی دی. د افغانستان لپاره د دې علم پلي کول نه یواځې د خوړو د امنیت لپاره اړین دی، بلکې د کرنیزو محصولاتو د نړیوال رقابت لپاره هم حیاتي ارزښت لري.

د تخمونو د تولید لارې

د تخمونو تولید مختلفې لارې لري چې د نوې ټکنالوژۍ او علمي پرمختګ او څېړنو په مرسته ښه کیفیت او زیات حاصل تضمینوي. د تخمونو د تولید له بېلابېلو مهمو لارو څخه دلته یادونه شوې ده.

1 ـ د کرنیزو تخمونو دودیز تولید (Conventional Breeding Methods)

د کرنې په لومړنیو مرحلو کې کروندګر د طبیعي انتخاب پر بنسټ د نباتاتو د نسل اصلاح کول پیل کړل. په دودیز یا عنعنوي ډول تولید د تخم د تولید هغه طریقه ده چې کروندګر له خپلو کروندو څخه تخم انتخابوي او ټولوي یې دا د تخمونو د تولید ډېره ارزانه او اسانه طریقه ده ، دوی به هغه نباتات ساتل چې د نورو په پرتله یې ښه حاصل، لوی مېوې یا د ناروغیو پر وړاندې ډېر مقاومت درلود. دغه ډول انتخابي نسل د نباتاتو په اصلاح کې مهم رول لوبولی، خو دا پروسه ډېره اوږده وه او څو کاله وخت یې نیوه تر څو مطلوب نسل ثابت او باثباته شي.

دودیزې لارې اوس هم په ډېرو هېوادونو کې کارول کېږي، په ځانګړي ډول په هغو سیمو کې چې د بایوټکنالوژۍ امکانات محدود دي. د مثال په توګه، په افغانستان کې ډېری کروندګر لا هم د خپلو سیمو د دودیزو تخمونو څخه ګټه اخلي. دا تخمونه که څه هم ځینې وختونه له محلي اقلیم سره ښه تطابق لري، خو د ټیټ حاصل، د ناروغیو او د اضافي بوټو د خپرېدو له امله د اقتصادي زیان لامل کېږي او همدارنګه د یوشانته والي د نه شتون لکه د قد او د پخېدلو د وخت او داسې نورې ډېرې ستونزې په کې وي. بېلابېل ډولونه لري چې په لاندې ډول ترې یادونه کوو:

الف – د تخم ساتنه: د خپلې کروندې له حاصلاتو څخه د راتلونکي کال د کښت لپاره د تخمونو ساتل.

ب – طبیعي انتخاب (Natural Selection): د خپلې کروندې د قوي بوټو څخه د ښه وده لرونکو بوټو انتخاب او د کال په اخیر کې ترې د تخمونو راټولول او د بل کال لپاره یې ذخیره کول.

ج – د تخمونو تبادله: کروندګر يو له بل سره تخمونه تبادله کوي او يا هم د تخمونو د توليد شرکتونه تخمونه د کمې ګټې په مقابل کې د يوې سيمې له کروندګرو څخه کرنيز تخمونه راټولوي او د بلې سيمې کروندګرو ته يې پيسيو او يا له تخمونو سره يې تبادله کوي.

2 - هايبريډ ټکنالوژي (Hybrid Technology)

هايبريډ کول د کرنيزو نباتاتو د اصلاح يوه مهمه لاره ده. په دې پروسه کې دوه بېلابېل نسلونه يا ډولونه سره تېرېږي تر څو نوی نسل د دواړو غوره ځانګړتياوې ولري. هايبريډ نبات معمولا لوړ حاصل ورکوي، خو د هغوی تخمونه د دويم ځل لپاره د کرلو وړ نه وي، ځکه چې د هغوی جنيټيکي ځانګړتياوې په راتلونکي نسل کې ګډوډېږي. په نړيواله کچه، هايبريډ وريجې او جوار د سترې بريا بېلګې دي. د هند د کرنيزو څـــېړنو د انسټيټوټ د راپور له مخې، د هايبريډ وريجو د معرفي کېدو سره د حاصلاتو کچه تر 25 سلنه زياته شوې ده (7). په ورته ډول، د افريقا په ځينو هېوادونو کې د هايبريډ جوارو کرنه د خوړو د امنيت د ټينګښت لپاره يو مهم ګام ګڼل کېږي. په افغانستان کې د هايبريډ غنمو او جوارو معرفي کېدل کولای شي د حاصلاتو په لوړولو کې مهم رول ولوبوي.

۳- بايوټکنالوژيکې لارې (Biotechnological Approaches)

بايوټکنالوژي د کرنيزو تخمونو په توليد کې د دوهم شين انقلاب حيثيت لري. د دې علم په مرسته د نباتاتو جنيټيکي جوړښت ته لاسرسی ممکن شوی او کروندګرو ته داسې تخمونه وړاندې شوي چې د ناروغيو، آفتونو او اقليمي ستونزو پر وړاندې لوړ مقاومت لري. د دوديزو لارو په پرتله، بايوټکنالوژي نه يوازې د وخت سپما کوي، بلکې په حاصل، کيفيت او غذايي ارزښت کې هم د پام وړ بدلون راولي. د بايوټکنالوژۍ پرمختګ د تخمونو په توليد کې يو لوی بدلون رامنځته کړی. دغه لارې د نباتاتو په جنيټيکي جوړښت کې مستقيمه مداخله کوي او د مطلوبو ځانګړتياوو لرونکي نوي نسلونه توليدوي.

الف - نسج کرنه (Tissue Culture): دا تخنيک د نباتاتو له يوې حجرې څخه د سالمو او يو شان نباتاتو د توليد وړتيا لري. د آلوګانو، کېلو او بادرنګو په څېر نباتات د دې لارې په وسيله په ډېرو هېوادونو کې په برياليتوب سره توليد شوي دي. د افغانستان لپاره دا لاره د آلوګانو په توليد کې ځانګړې ګټه لرلی شي، ځکه چې د آلوګانو د ويروسي ناروغيو ستونزه ډېره عامه ده.

ب- جنیټیک انجنیري (Genetic Engineering): په دې لاره کې د ځانګړو جینونو انتقال یا بدلون ترسره کېږي. د مثال په توګه، د Bt-Corn تولید د حشراتو پر وړاندې مقاومت لري او د ویروسي ناروغیو پر وړاندې د مقاومو آلوګانو ډولونه د کرنیزو محصولاتو د ثبات لپاره مهم ګڼل کېږي (6)

ج – د جنیټیکي مارکرونو انتخاب (Marker-Assisted Selection) : دغه لاره د جنیټیکي مارکرونو په مرسته د مطلوبو ځانګړتیاوو لرونکي نباتاتو د انتخاب اجازه ورکوي. د دغه میتود دقت ډېر لوړ او ستندرد ده او د نسل د اصلاح وخت راکموي.

د - میوټېشن (Mutation Breeding): د وړانګو یا کیمیاوي موادو په مرسته په نباتاتو کې جنیټیکي بدلون رامنځته کېږي، څو نوې ځانګړتیاوې پیدا شي. د مثال په توګه، په جاپان کې د Mutation Breeding په وسیله د وریجو نوي ډولونه تولید شوي دي. بېلابېل ډولونه لري لاندې ترې یادونه کوو:

د میوټېشن ډولونه

کوم بدلونونه چې د میوتا جینونو په کارونې سره را منځته کېږي په درې ډولونو وېشل کېږي:

1 – جین میوټېشن

2- کروموزومي میوټېشن

3 – هتروپلوئیدي یا جینومي میوټېشن

جین میوټېشن(Gene mutation) : جینونه له هغو ارثي واحدونو څخه استازیتوب کوي، کوم چې په کروموزومونو کې ځای پرځای شوي وي. ښایي په یو ارګانیزم کې په زرګونو جینونه شتون ولري او د یاد ارګانیزم ځانګړې ځانګړتیاوې د بېلابېلوجینونو د متقابلو اغېزو د عمل په پایله کې کنترول او اداره کېږي. د یادونې وړ ده چې جینونه ثابت او پېچلي دي او هریو یې ځانګړی جوړښت او تشکیل لري، یعنې یو جین له بل سره توپیر لري. د حجرو د وېش په وخت کې هریو جین خپل ځانته ورته کاپي (Replica) جوړوي وروسته بیا یادې کاپیانې دوه لوڼه (مؤنثو) حجرو ته ځي او هغه د جین د نسل د تولید (Gene reproduction) په نامه یادېږي. د یادونې وړ ده چې جینونه خپل ځانته ورته کاپي جوړوي، خو ځینې وختونه د ځینو نورو لاملونو د اغېزو له امله یې د نسل تولید په

مطلق ډول بشپړ نه‌وي، ځکه کوم نوی جين چې را منځته کېږي کټ مټ د هغې فوتوکاپي (Photocopy state) نه وي، نوی رامنځته شوی جين د ميوټانت جين (Mutant gene) په نامه يادېږي او په پايله کې يې په ځانګړو صفتونو کې ډېر لږ بدلون رامنځته کېږي، له دې سره سره چې ياد توپير لږ وي، خو په کار ده چې په پام کې ونيول شي. ديادونې وړ ده چې ځينې وختونه داسې هم کېږي چې د جين ميوټيشن غالب وي، له دې امله په فينو ټايپونو کې يو غبنتلی بدلون رامنځته کوي. که چېرې د جين خاصيت مغلوب وي، په هغه صورت کې تر هغه وخته د ارګانيزم په فينو ټايپ کې خپل ځان ښرګندولای نه شي، ترڅو چې د هوموزايګس په حالت کې نه وي راغلی. کله چې يې يوځل خپل ځان په يو فرد کې ښرګند کړ، نو د هماغه انتخاب لپاره کارول کېږي. د انتخاب دوام د هغه د مفيديت سره تړاو لري (3: 240، مخ).

لکه څرنګه چې مخکې مو وويل مصنوعي ميوټيشن د ايکس، ګاما، کيمياوي موادو او نورو په واسطه را منځته کېدلای شي او ډېر شمېر مصنوعي ميوټيشنونه په بشپړه توګه د طبيعي ميوټيشنونو سره ورته والی لري. يو شمېر پوهان په دې عقيده دي کوم ميوټيشنونه چې په طبيعي ډول په ښارويو او بوټو کې رامنځته کېږي ښايي له کيهاني وړانګو(Cosmic radiation) سره تړاو ولري، خو هغه يواځې د جين د طبيعي ميوټيشن لامل منل کېدای نه شي، په ټوليز ډول د ميو ټيشنونو فريکونسي په ټولو يو ډول جينونو کې په هغه کچه کمه نه وي، ځکه د يو ارګانيزم په يوه حجره کې په زرګونو جينونه شتون لري.

کروموزومي ميوټيشن: جينونه د ارثي ځانګړتياوو د لېږد دنده په غاړه لري، کوم چې په خطي ډول تنظيم شوي وي او د ټولوحجرو په هسته کې شتون لري. د نباتاتو ټول ډولونه د خپل وجود په ټولو حجرو کې يو ټاکلی او ثابت شمېر کروموزومونه لري کوم چې په جوړه‌ئي بڼه شتون لري، يو له دغه کروموزومونو څخه له خپل يو والد او بل کروموزوم له خپل بل والد څخه ترلاسه کوي. د جينونو موقعيت او شمېر په يو کروموزوم کې معمولاً ثابت او ټاکلی وي او دا ډول ثابت والی په بشپړه توګه ساتل کېږي او دوام پيدا کوي، خو ځينې وختونه کېدای شي په يوه او يا ډېرو کروموزومونو کې يو بدلون را منځته شي او ښايي دا بدلون د يو جين د کروموزونو په شمېر او يا موقعيت کې وي او يا د يوې جوړې دواړو جينونو په کروموزومونو کې پرته له دې چې

په ټولو کروموزومونو کې یې کوم بدلون راشي، رامنځته شي. دا پېښه په بېلابېلو نومونو لکه کروموزومي بدلون ،کروموزومي انحراف، د کروموزمونو نوی ترکیب او داسې نورو یادېږي. دا ډول بدلونونه ډېری وختونه په فینو ټایپ کې د لیدلو وړ بدلونونو د رامنځته کېدو لامل گرځي، چې ځینې وختونه د افرادو لپاره زیانمنوي.

جینومي میوټیشن: څرگنده ده چې په ټولو ارگانیزمونو کې د کروموزومونو سیټونه شتون لري او شمېر یې په یو ډول ارگانیزم کې همیشه ثابت وي، د ساري په توگه په مشنگو کې 7 سیټونه، په جوارو کې 10 سیټونه او په انسانانو کې 23 سیټونه او داسې نور شتون لري. هغه شمېر کروموزومونه کوم چې د هر ډول ځاروي او یا بوټي لپاره اساسي سیټ جوړوي په اصل کې د هپلوئید (n) په توگه پېژندل کېږي. د هغو جینونو بشپړ متمم (Full complement) کوم چې په یو هپلوئید کې گټورتیا لري، د جینوم په صفت پېژندل کېږي. دیو ارگانیزم هریو گمیټ د دې هپلوئیدي نمبرلرونکی وي. کله چې د گمیټ دوه هپلو ئیدي سیټونه سره یوځای شي زایگوټ جوړوي. که چېرې د کروموزومونو شمېر ډیپلوئیدي (2n) وي، نو رامنځته شوی زایگوټ دوه جینومه کېږي. د یو فرد ټولې جسمي حجرې کومې چې له زایگوټ څخه پیاوړتیا مومي، په دې شمېر کروموزومونه لري، خو د ډیپلوئید د نورمال نمبر په عوض د گڼ شمېر ځارویو او بوټو د کروموزومونو په شمېر کې څرگند توپیر لیدل شوی دی. په پراخه توگه هیتروپلوئیدي اصطلاح یا جینومي میوټیشن په هغوی کې د دې ډول توپیرونو (Variation) رامنځته کېدل د ځارویو او بوټو د ډیپلوئیدي کروموزومونو په شمېر پورې اړه لري.

د جین میوټیشن په دوه ډوله را منځته کېږي چې یو ته یې انیو پلوئیدي (Aneuploidy) او بل ته یې پولي پلوئیدي(Polyploidy) وایي. په انیو پلوئیدي میوټیشنن کې یو یا څوعدده جنسي یا جسمي کروموزومونه زیاتېږي او یا کمېږي لکه (2n+1) او (2n- 1) ډېری وخت دا ډول میوټیشن را منځته کېږي.

په پولي پلوئیدي میوټیشن کې د کروموزومونو یوه او یا زیاته مجموعه زیاتېږي. لکه (3n) او (4n) . که په انسانانو کې پولي پلوئیدي میوټیشن را منځته شي، نو په جنیني پړاو کې له منځه ځي، له تولد څخه دمخه ضایع کېږي او له منځه ځي،

خو برخلاف نباتي پولي پلوئيدي د نباتاتو په تکامل او زيات حاصل ورکولو کې غوره رول لوبوي، ډېرى كرنيز نباتات لکه غنم، جوار او آلوګان پولي پلوئيدي دي.

څرګنده ده چې د نباتي نسل ګيرۍ ګڼ شمېر پوهان له خپلو ټولو په واک کې لرونکو امکاناتوڅخه په ګټې اخيستنې سره هڅه کوي، ترڅو د ځانګړو او ټاکلو مطلوبو نښو د لاسته راوړلو په موخه له مصنوعي ميوټيشن څخه ګټه واخلي. د ساري په توګه د دې لپاره چې د وربشو د حاصلاتو په څومره والي کې زياتوالی رامنځته شي، د وړو د تورکي په ناروغۍ اخته نه شي او د نورو ناروغيو په مقابل کې مقاومت پيدا کړي، د پروټينونو برخه يې زياته شي او دانه يې زيړ پوستکی ونه لري يعنې حاصلات يې اصلاح شي، نو د مصنوعي ميوټيشن څخه کار اخيستل کېږي او په دې اړه د ايکس او ګاما له وړانګو څخه کاراخيستل کېږي. همدا راز د جودرو، سائبينو، غنمو، رومي بادنجانو، مېوه لرونکو ونو او بوټو لکه د واشنګټن نيول مالټو، بې تخمه انګورو او مڼو، او داسې نورو د اصلاح کولو په موخه يادې وړانګې کارول کېږي.

د تناسخ د رامنځته کېدلو عوامل

د منابعو له پلوه تناسخ په دوه ډوله ده، فزيکي او کيمياوي چې په لاندې ډول ترې يادونه شوې ده.

الف: فزيکي ميوتاجينونه

فزيکي ميوتاجينونه بېلابېلو وړانګو څخه جوړ شوي دي دغه نباتات اکثـــــــراً (الفا(Þ)، ګاما(Ý)، بيتا(ß) (منفي ذرات)، د ماوراى بنفش ايکس وړانګو او د نيوترونونو څخه د ميوتاجنونو په توګه ګټه اخلي. مګر د ګاما او بيتا وړانګو څخه د نيوترون اغېزې ګړندۍ او چټک بيولوژيکي تأثير سره کار کوي. له ګاما وړانګو څخه اکثراً د تخمونو او ودهييزو نسجونو د شعاع ورکولو لپاره ګټه اخيستل کېږي، د ګاما شعاع وې د کم وخت لپاره ورکول کېږي، خو نظر ايکس وړانګو ته ډېره انرژي لري. د ګاما له وړانګو څخه اکثراً په ګلخانو او وده ييزو اطاقونو او په مزرعه کې د رسېدليو بوټو لپاره استفاده کېږي، کله چې د ايکس وړانګې د نباتاتو نسجونو ته ننوځي اتومونه د الکترونونو د جدا کولو په وسيله آيونايز کوي، آيونايز کوونکي تشعشعات د نباتاتو په نسجونو د کروموزومونو په ماتولو او يا په جين کې د تغيير باعث ګرځي. د ايکس وړانګې هم د کرموزمونو په اړخونو کې د کيمياوي تغييراتو سبب ګرځي. د بنفش وړانګو څخه زياتره د ميوتاجين د عامل په توګه د ګرده (Pollen) په وړاندې ګټه اخيستل کېږي او دغه نور د ځانګړو وړانګو په وسيله توليدېږي.

جدول 1 : د نباتاتو په سمون کې فزیکي میوتاجینونو د کارونې حالت (3: 242، مخ)

میوتاجین	منبع	ځانګړنې	په نسجونو کې ننوتل	ایونایز کوونکي ذرات	د ګټې اخیستنې ځایونه
د ایکس وړانګه	د ایکس د وړانګې د تولید دستګاه	الکترو مقناطیس او ایونایزکوونکې	له لږ څخه تر څو سانتي مترو پورې	الکترون	تخم، بوټي او کوچنۍ قلمې
د ګاما وړانګه	رادیو ایزوتوپونه	//	ډېر په سانتي متر	الکترون	تخم، بوټي او کوچنۍ قلمې یا نبات
د نیوترون وړانګې (تېز، آرام او حرارتي)	رادیو اکتیف	خنثی ایونایز کوونکې	ډېر	پروتون	کرنه، قلمه
د بیتا وړانګه	رادیو ایزوتوپونه	الکترو مقناطیس او زیاته ایونایز کوونکې	ډېر لږ	الکترون	تخم او بوټی
د الفأ وړانګه	رادیو ایزوتوپونه	د هلیوم هسته	ډېر لږ	-	تخم
بنفش وړانګې	بنفش وړانګې	غیرې ایونایز کوونکې او الکترو مقناطیس	ډېر لږ	-	د ګردې دانه او سپورونه

ب. کیمیاوي میوتاجینونه

سربېره پر وړانګو کارونې په کرنیزو بوټو کې د ګټورو بدلونونو او میوتانتونونو د رامنځته کولو په موخه ځینې کیمیاوي مواد هم کارول کېږي. په اکثرو وختونو کې مفیدو وړانګو ته لاسرسی ستونزمن وي، خو کیمیاوي میوتاجنونو ته لاسرسی اسانه وي او زر لاسته راځي او همدارنګه په ځینو وختونو کې یې مؤثریت هم ډېر وي او خطر یې هم نظر وړانګو ته کم

وي، د لاندې کيمياوي موادو استفاده هم ډېره معموله ده، له لاندې 30 څخه تر 40 کيمياوي ميوتاجينونو څخه ذکر شوي ميوتاجينونه ډېر مناسب او قوي دي لکه:

1 - ايتايل ميتان سلفوناټ (Ethyl – methane – Sulphonat(EMS))

2 – دای ايتايل سلفر (Diethyl Sulfure (DES))

3 – ايتايل نيامين (Ethylnimine)

4 - دای ميتايل سلفيت (DMS)(%0 -0.005 -0.01)

5- ايتايلين امين(EI) (0.005%).

6- N – nitrose – N – Methyl urethane (NMUT)

7- N – nitrose – N – Methyl urea (NMU) (0,025- 0.01%)

8 - N – nitrose – N – ethyl urethane (NEUT)

9- (0,025-0,02 %)N – nitrose – N – ethyl urea (NEU)

10- Sodium azade NaN_3 (AZ)

11- Methylnitrosourea MNU(MNH)

له پورته کيمياوي موادو څخه له انسانانو څخه د تماس په صورت کې سرطاني ځانګړتياوې لري، په پوره پاملرنې څخه ګټه اخيستل کېږي (3: 243 مخ)

نړيوال عملي پرمختګونه

په نړيواله کچه، د بايوټکنالوژۍ او هايبريډ ټکنالوژۍ په مرسته د نوو تخمونو توليد د خوړو د امنيت د ستونزو په حل کې کليدي رول لوبولی دی. څو بېلګې يې عبارت دی له:

د هند په هېوا کې د هايبريډ وريجو او جوارو په مرسته د حاصلاتو کچه په ځينو سيمو کې تر 30 سلنه زياته شوې ده (7). د افريقا په لويه وچه کې په ځينو هېوادونو کې د وچکالۍ پر وړاندې مقاوم جوار د Genetic Engineering په وسيله توليد شوي چې د اقليمي بدلونونو په شرايطو کې د خوړو د امنيت د ټينګښت لپاره مهم دي، د چين په هېواد کې د وريجو د هايبريډ ډولونو د پراختيا له لارې د نړۍ د مخکښو توليدوونکو هېوادونو له ډلې څخه شوی دی. د چين د "Super Rice" پروګرام د وريجو حاصل تر 12 ټنه پورې په هکتار کې لوړ کړی دی (5).

د جاپان په هېواد کې د Mutation Breeding په مرسته د وريجو نوي ډولونه توليد

شوي چې د ناروغیو پر وړاندې مقاومت لري او غذايي کیفیت یې لوړ شوی دی او همدارنګه نړېوال بانک د 2024 ز. کال په راپور کې د نړۍ په بېلابېلو هېوادونو کې د ټکنالوژیو بېلابېلې پروژې په ځانګړې توګه د بایوټکنالوژي پروژې په کار اچولې او ډېرې مثبتې پایلې یې لرلې. دغه پرمختګونه ښیي چې د معاصرو لارو کارونه یواځې د حاصل زیاتوالی نه راولي، بلکې د نباتاتو غذايي ارزښت، د ناروغیو پر وړاندې مقاومت او د اقلیمي فشارونو د زغملو وړتیا هم پیاوړې کوي (12: 6 مخ).

د سیمې د هېوادونو پرمختګونه

په سیمه ییزه کچه، د پاکستان، ایران او هند هېوادونو د تخمونو د تولید په برخه کې د پام وړ پرمختګونه کړي دي. په پاکستان هېواد کې د غنمو د هایبرېډ ډولونو د معرفي کېدو سره د حاصلاتو کچه په ځینو سیمو کې تر 25 سلنه زیاته شوې ده، د ایران په هېواد کې د غنمو او وربشو لپاره د مالګینې خاورې پر وړاندې مقاوم ډولونه تولید شوي دي او همدارنګه د هند په هېواد کې د آلوګانو د Tissue Culture په مرسته سالم او یو شان تخمونه تولید شوي دي، چې د حاصلاتو د زیاتوالي او د ناروغیو د کمېدو سبب شوي دي.

د افغانستان اوسنی وضعیت

په افغانستان کې د تخمونو د تولید برخه لا هم له ګڼو ستونزو سره مخ ده. ډېری کروندګر د غیر تصدیق شوو او ټیټ کیفیت لرونکو تخمونو څخه ګټه اخلي چې پایله یې ټیټ حاصل او د ناروغیو پراخ خپرېدل دي. سره له دې، ځینې مثبتې هڅې هم ترسره شوې دي:

- د بغلان د پشتې باغ څېړنیز فارم د Breeder Seed د تولید وړتیا لري چې له هغه څخه د تصدیق شوو تخمونو تولید ممکن دی.
- ځینې نړیوالو مؤسسو د آلوګانو د Tissue Culture په برخه کې څېړنې پیل کړې، تر څو د ناروغیو څخه پاک تخمونه تولید کړي.
- د غنمو د اصلاح شوي ډولونو معرفي د کرنیزو محصولاتو په زیاتوالي کې مرسته کړې، خو د پراخې ودې لپاره لا هم ملي ستراتیژۍ ته اړتیا شته.

د کرنیزو تخمونو د کیفیت د کنټرول پروسې (Seed Certification)

د تخمونو د تولید مهمه مرحله د کیفیت کنټرول دی. د نړېوالو معیارونو پر بنسټ، د تخم تولید څو پړاوونه لري:

Breeder Seed: د اصلي نسل تخم.

Foundation Seed : د بنسټيزو ځېړنو تخم.

Certified Seed: تصديق شوی تخم، چې کروندګرو ته ورکول کېږي.

په دې پروسه کې د ناروغیو څخه پاکوالی، د جنیټیکي صفا والي ساتل او د حاصل ازموینه ترسره کېږي، د راپور له مخې، هغه هېوادونه چې د تخم د کیفیت د کنټرول قوي سیسټم لري، د کرنیزو محصولاتو په کیفیت کې د پام وړ پرمختګ کړی دی (5).

د څېړنو د پایلو تحلیل

بایوټکنالوژي د کرنیز سکټور لپاره یوه نوې دروازه پرانیزي. که افغانستان وغواړي د خوړو د امنیت ستونزه حل کړي او د کرنیزو محصولاتو په نړیواله کچه د سیالۍ وړ شي، نو اړینه ده چې د بایوټکنالوژۍ عملي پلي کېدو ته لومړیتوب ورکړي. د متخصصینو روزنه، د څېړنیزو مرکزونو پراختیا او د کروندګرو پوهاوی لوړول هغه لارې دي چې د هېواد د کرنې راتلونکی پرې تړلی دی بایوټکنالوژي د معاصرې کرنې یوه مهمه څانګه ده چې د جنیټیکي او حجراتي ټکنالوژیو په کارولو سره د کرنیزو نباتاتو د کیفیت او کمیت د ښه والي لپاره نوې لارې چارې وړاندې کوي. د کرنیزو تخمونو په تولید کې د بایوټکنالوژۍ کارول کولای شي د ناروغیو پر وړاندې مقاومت لرونکي، د اقلیمي فشارونو سره عیار، او د لوړ حاصل لرونکي نوي ډولونه رامنځته کړي. دا څېړنه د بایوټکنالوژۍ او عنعنوي میتودونو ترمنځ د وخت، کیفیت، حاصل، او مقاومت په لحاظ پرتله کوي.

د وریجو تولید: د IR64 هایبریډ وریجو ډول چې د بایوټکنالوژۍ له لارې د وچکالۍ مقاومت لرونکی شوی، په هند کې د اوسط حاصل 25 سلنه زیاتوالی راوستی دی.

د آلوګانو تولید: د ویروسي ناروغیو پر وړاندې مقاومت لرونکي ډولونه د Tissue Culture له لارې د آلوګانو حاصل کې تر 30 سلنه زیاتوالی راوړي.

د غنمو ځینې ډولونه د مالګینو خاورو زغم لرونکي نویو ډولونو رامنځته کېدل. په استرالیا کې یې د غنمو حاصل 40 سلنه راټیټ کړی ده.

د ناروغیو او آفتونو مقاومت د GMO (Genetically Modified Organisms) تخمونه د ځانګړو ناروغیو او آفتونو پر وړاندې زیات مقاومت لري، لکه Bt-cotton چې د زهرجنو حشراتو پر وړاندې مقاومت لري او د ویروسي ناروغیو پر وړاندې مقاومت لرونکي آلوګان یې ښه مثال

دی چې د حاصل د زیاتوالي او د آفت وژونکو درملو کم استعمال ښيي.
اقلیمي تطابق: د وچکالۍ زغم لرونکي جوارو ډولونه په افریقا کې د حاصلاتو ثبات زیات کړی.

جدول 2 : د بایوټکنالوژي او عنعنوي میتودونو په وسیله د تخمونو د تولید پرتله

شمېره	ځانګړتیا	بایوټکنالوژي	عنعنوی میتود
1	وخت	لنډ له 6 - 24 میاشتې	ډېر له 6 څخه تر 15 کاله
2	د ناروغیو په وړاندې مقاومت	مقاوم	کم یا منځني
3	د اقلیم سره تطابق	نړېوال او معیاري	سیمه ییزو شرایطو سره
4	جنیټیکي کنټرول کچه	دقیقه	غیر دقیق

له پورته جدول څخه څرګندېږي چې بایو ټکنالوژي او عنعنوي میتودونو ترمنځ بېلابېل توپیرونه وجود لري، که څه هم د ټکنالوژي په وسیله د تخمونو تولید ډېرې پانګونې ته اړتیا لري خو ګټورتیا یې ډېره ده او د غذایي امنیت په برخه کې ځانګړی ارزښت لري.

پایلې

د څېړنې پایلې څرګندوي چې بایوټکنالوژي د کرنیزو تخمونو د تولید په برخه کې د حاصل، کیفیت، او مقاومت په لوړولو کې له دودیزو لارو څرګنده برتري لري. که څه هم د عنعنوي اصلاحاتو ځینې ګټې شته، خو د دواړو لارو ګډ استعمال کولای شي د پایداره کرنې لپاره تر ټولو اغېزمنه تګلاره وي.

د تخمونو د تولید تاریخ ښيي چې کرنه د انسان د بقاء او پرمختګ لپاره بنسټیز رول لري. له دودیزو لارو څخه نیولې تر معاصرو بایوټکنالوژیکي میتودونو پورې، د تخمونو اصلاح تل د حاصل په زیاتوالي، د ناروغیو په کنټرول او د اقلیمي شرایطو په مقابل کې د نباتاتو د مقاومت د لوړولو لپاره کارېدلې ده.

بایوټکنالوژي د کرنیزو تخمونو په تولید کې د یوه انقلاب په څېر ده. د Tissue Culture، Genetic Engineering او Marker-Assisted Selection په څېر تخنیکونو د سالمو او لوړ کیفیت لرونکو تخمونو د تولید زمینه برابره کړې ده. نړیوالې تجربې ښيي چې د

بايوټکنالوژۍ له لارې نه يواځې د حاصل کچه زياته شوې، بلکې د خوړو غذايي کيفيت هم لوړ شوی او د کروندګرو عايدات ښه شوي دي.

همدارنګه په ټوله کې د اصلاح شوو تخمونو توليدوونکي مراکز او څېړونکي د وړانګو منابعو او امکاناتو ته لاس رسی نه لري، مګر کيمياوي ميوتاجينونو ته لاس رسی اسانه دی. څېړونکو په زياته کچه بوټي (وريجې، غنم، اوربشې، لوبيا، نخود، ساييبن، آلوګان، رومي بادنجان، يولاف، پنبه او نور ډېر بوټي د کيمياوي او فزيکي ميوتاجينونو په وسيله اصلاح کړي دي. په افغانستان کې، سره له دې چې ځينې هڅې د تصديق شوو تخمونو د توليد لپاره ترسره شوې، خو د بايوټکنالوژۍ د پراخ پلي کېدو لپاره لا هم د کافي امکاناتو، متخصصينو، لابراتوارونو او قانوني چوکاټ نشتوالی محسوسېږي. د دې نيمګړتياوو له امله کروندګر د ټيټ کيفيت لرونکو تخمونو کارولو ته اړ دي، چې پايله يې ټيټ حاصل او اقتصادي زيان دی.

وړانديزونه

د افغانستان د خوړو د امنيت او د کرنيز سکټور د پرمختګ لپاره د بايوټکنالوژۍ پلي کول اړين دي. د دې هدف د ترلاسه کولو لپاره لاندې کړنې وړانديز کېږي:

1 - د لوړو زده‌کړو وزارت ته وړانديز کېږي چې په پوهنتونونو کې د بايوټکنالوژۍ ځانګړي پروګرامونه پيل شي او د نړيوالو بورسونو له لارې ځوان څېړونکي وروزل شي.

2 - د کرنې، اوبو لګولو او مالدارۍ وزارت ته وړانديز کېږي چې د اصلاح شوو تخمونو د توليد په برخه کې د متخصص کادرونو روزنه او د ناروغيو، آفتونو او وچکالۍ په وړاندې مقاومت لرونکې نوې لوړ حاصل لرونکې ورايټي ګانې رامنځته کړي، ترڅو د ټيټ يا لږ حاصل لرونکي محلي انواعو ځای ناستې شي.

3 - د افغانستان د علومو اکاډمي او د کرنيزو څېړنو مؤسسې بايد د بايوټکنالوژۍ لابراتوارونه جوړ او تجهيز کړي، څو Tissue Culture او Genetic Engineering عملي شي.

4 - د کرنې، اوبو لګولو او مالدارۍ وزارت ته وړانديز کېږي چې کروندګرو ته د کرنيزو تخمونو د پوهاوي پروګرامونه جوړ شي، څو کروندګر د معاصرو تخمونو په ګټو پوه شي او د دوديزو ټيټ کيفيت لرونکو تخمونو پر ځای د تصديق شوو تخمونو کارولو ته لېوالتيا پيدا کړي.

5 - د افغانستان اسلامي امارت رهبرۍ ته وړانديز کېږي چې د کرنيزو تخمونو د

Breeder Seed څخه تر Certified Seed پورې د کیفیت د کنټرول ملي سیستم جوړ او قانوناً پلي شي.

6 - د علومو اکاډمي رهبرۍ ته وړاندیز کېږي چې باید له هغو هېوادونو لکه هند، چین او ایران سره د کرنیزو څېړنو په برخه کې ګډې پروژې ولري، څو د پرمختللو تجربو څخه ګټه پورته کړي.

7 - د افغانستان اسلامي امارت رهبرۍ ته وړاندیز کېږي چې د GMO محصولاتو او بایوټکنالوژۍ د کارونې لپاره یو روښانه قانوني چوکاټ رامنځته شي، څو د کیفیت او خوندیتوب معیارونه تضمین شي.

8 - بایو ټکنالوژي لوړې پانګونې ته اړتیا لري خصوصي متشبثینو، بهرنیو او داخلي مؤسساتو ته وړاندیز کېږي چې د بایوټکنالوژۍ د پرمختګ لپاره له علمي - څېړنیزو ادارو سره همکاري وکړي.

مآخذ

1 – تاج، عبدالغني. په کرنه کې د اتمي انرژي د وړانګو ټکنالوژي او د بوټو ژغورنه، طبیعي علوم، د کابل پوهنتون علمي مجله، 3 او 4 شمېره، 1362 هـ ل کال.

2 - حسیني، سکندر. د ایکس او ګاما وړانګې او د راډیو اکتیف موادو ایونایز کوونکې ځانګړتیاوې، 1402 هـ ل. کال.

3 - صافی، محمد طایب. مطالعه و کاربرد تناسخ در اصلاح نباتات. د طبیعي علومو مجله. پوهنتون کابل، شمېره: 2(4)1400 کال.

4- Basavaraju, G. V., Ravidhankar, P., & Gowdiperu, S. (2014). *A text book of seed science and technology*. New Delhi, India: Kalyani Publishers.

5- FAO. (2023). *The state of food and agriculture*. Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations.

6- James, C. (2020). *Global status of commercialized biotech/GM crops: 2019*. ISAAA Brief No. 55. Ithaca, NY: International Service for the Acquisition of Agri-biotech Applications.Avilabal, at:

https://www.isaaa.org/resources/publications/briefs/55/. Acceas at: 30/ 8/ 2025.

7- Kumar, R., Singh, P., & Sharma, N. (2022). Biotechnology applications in crop improvement. *Journal of Agricultural Science, 14*(3), 45–56.

8- Qaim, M. (2020). Role of new plant breeding technologies for sustainable agriculture. *Applied Economic Perspectives and Policy, 42*(2), 129–150. https://doi.org/10.1002/aepp.13044

9- Sharma, V., Gupta, M., & Mehta, R. (2021). Role of plant biotechnology in sustainable agriculture. *Plant Science Today, 8*(2), 210–218. https://doi.org/10.14719/pst.2021.8.2.210

10- Singh, B. D., & Singh, A. K. (2019). *Marker-assisted plant breeding: Principles and practices*. Springer. https://doi.org/10.1007/978-981-13-7095-8

11 - Tester, M., & Langridge, P. (2010). Breeding technologies to increase crop production in a changing world. *Science, 327*(5967), 818–822. Avilabal at: https://doi.org/10.1126/science. 1183 700.

12- World Bank. (2024). *Agricultural innovation for food security*. Washington, DC: World Bank Publications. Available, at:

https://documents1.worldbank.org/curated/en/09993301021
2424814/pdf/IDU -ac9ee8d8-8f14-41db-8087-62df550c6c9a.pdf.

څېړندوی محمد منیر نظیري

په غذايي امنيت کې د سر پوښلې عمودي کرنې د نوي تخنيک (Indoor Vertical Farming) د ونډې ارزونه

Assessing the Role of Modern Technique Indoor Vertical Farming in Food Security

Researcher Mohammad Monir Naziry

Abstract

With a growing human population, there is a growing need for sustainable practices, especially within agriculture. As the population increases, so does the number of resources used to provide for it. Vertical farming technology has the potential to impact the world economically, environmentally and socially.

Indoor vertical farming is an innovative and sustainable method of agriculture that has the potential to revolutionize food production. Despite some limitations, there is a bright future for indoor vertical farming, as it offers several advantages over traditional farming methods.

This article discusses the method of growing agricultural plants in vertically constructed layers of artificial light, heat, and a controlled environment for the purpose of growing plants in indoor vertical farms. This farming technique allows for the fresh production in a limited space throughout the year, making it a promising solution to the challenges of traditional agriculture, such as climate change, land use, and water scarcity.

This is a review article. In this article conclude that although there are substantial potential benefits from indoor farming both for food security and resource sustainability, more research is needed that carefully assesses and confirms these effects at different locations and scales.

لنډيز

د نفوسو په زياتېدو سره، پايښت لرونکې کرنې، په ځانګړې توګه په کرنه کې ورځنۍ اړتيا ګڼل کېږي. څرنګه چې نفوس د ډېرېدو په حال کې دی، نو اړينه ده چې د دې لپاره سرچينې هم برابرې شي. د عمودي کرنې ټکنالوژي دا پوتنشيل لري چې له اقتصادي، چاپېريالي او ټولنيز اړخه په نړۍ اغېز ولري.

سر پوښلې عمودي کرنه د کرنې يوه نوښتګره او دوامداره طريقه ده چې د خوړو په توليد کې د انقلاب راوستلو وړتيا لري. سره د ځينو محدوديتونو، بيا هم دا ډول فارمونه روښانه راتلونکی هم لري، ځکه چې د دوديزې کرنې په پرتله يې ګټې ډېرې دي.

په دې مقاله کې په سر پوښليو عمودي فارمونو کې د نباتاتو د روزنې په موخه د مصنوعي رڼا، تودوخې، او کنټرول شوي چاپېريال په عمودي ډول جوړو شويو پوړونو کې د کرنيزو نباتاتو د کرکيلې په طريقې بحث شوی دی. د کرنې دا تخنيک د ټول کال په اوږدو کې په محدود ځای کې د تازه محصولاتو توليد ته اجازه ورکوي چې د دوديزوې کرنې ننګونو، لکه: د اقليم بدلون، د ځمکې کارول، او د اوبو د کمښت لپاره يوه هيله بخښونکې حل لار جوړوي. دا يوه کتابتوني مقاله ده. په دې مقاله کې دا پايله ترلاسه شوې چې: که څه هم د سر پوښليو عمودي فارمونو څخه د غذايي امنيت او د سرچينو پايښت لپاره د پام وړ احتمالي ګټې ترلاسه کېږي، مګر نورو څېړنو ته هم اړتيا ده، ترڅو دا اغېزې په مختلفو ځايونو او مختلفو پيمانو په احتياط سره وارزوي او تاييد يې کړي.

سریزه

د تاریخ په اوږدو کې انسانانو تقریباً د نړۍ په هره برخه کې نفوذ کړی دی. صنعتي فارمونه یو ډول نوښت و چې نړۍ لپاره یې د ټولنیز- اقتصادي اړخه بدلون رامنځته کړ او د چټک مخ پر ودې بشري نفوسو لپاره یې د لوړ حاصل تولیدوونکي کرنیز فارمونه رامنځته کړل. د کرنې دا ډول کرنیز فارمونه او تخنیکونه چې ډېر یې په اوسني وخت کې هم کارول کېږي، چاپېریال ته د لږې او یا هېڅ پاملرنې پرته رامنځته شوي وو. په هر صورت، په اوسني وخت کې ټولنې د راتلونکو نسلونو لپاره د دې ډول کړونو د پایښت او دوام مخه نیسي او د وخت په تېرېدو سره به له منځه ولاړې شي.

عادي کرنیز فارمونه ډېره ځمکه نیسي، اوبه او ډېره انرژي مصرفوي او د کیمیاوي موادو درلودونکو روانو اوبو له امله چاپېریال ته ډېر زیان رسوي او پر چاپېریال ناوړه اغېزې کوي. د سر پوښلیو عمودي فارمونو د ټولنې په وینا " داسې اټکل کېږي چې تر 2050 زېږدیز کال پورې به د نړۍ نفوس لس میلیارد ته لوړ شي او نږدې 80 سلنه انساني استوګنځایونه به په ښاري سیمو واوړي او ډېری وګړي به د ښار په شاوخوا سیمو کې متمرکز شي. له امکانه به لیرې وي چې دودیزه کرنه به ډېرو وګړو لپاره په کافي اندازه غذایي توکي او اوبه چمتو کړي. د دې لپاره چې و انګېرو چې دا وضعیت څومره بې ثباته دی په اړه یې یو لنډ تحلیل وړاندې کوو «نږدې د نړۍ 70 سلنه د خوړو اوبو سرچینې په کرنه کې مصرفېږي او په اوسني وخت کې د ځمکې د وچې برخې نږدې 40 سلنه د خاورې پر بنسټ په کرنه کې په کار وړل کېږي او له 80 سلنو څخه ډېرې د نړۍ ځمکې چې د کرنې لپاره په لاس کې دي، په اوسني وخت کې ترېنه ګټه اخیستل کېږي» (18: مخ، 2).

د ملګرو ملتونو د خوړو او کرنې سازمان (FAO) په وینا «پایښت لرونکې کرنه ځمکه، اوبه، نباتي او حیواني جینیتیکي سرچینې خوندي کوي او له چاپېریالي اړخه غیر تخریبي، له تخنیکي اړخه مناسبه، له اقتصادي اړخه ګټوره او په ټولنیز ډول د منلو وړ ده». عمودي فارمونه دا وړتیا لري چې د پایښت لرونکې کرنې راتلونکې واوسي او د ټولنې د غذایي توکو د سرچینې په توګه د دودیزې کرنې سره عوض شي (12: مخ، 1).

د عمودي کرنې مفهوم له ډېرو کلونو راهیسې وجود درلود، خو په ټکنالوژۍ کې وروستیو پرمختګونو دا لا ډېر عملي او له اقتـــــــصادي پلوه ګټور کــــــړی دی.

د LED څراغونو ګټه اخيستل او د کرنې د هايدروپونيک سيستم په کارولو سره نباتات کولای شي چې په کنټرول شوي چاپېريال کې د خاورې او طبيعي رڼا د اړتيا پرته وده وکړي. عمودي کرنه د کرکيلې هغه طريقه ده چې د غذايي امنيت او د اوبو، خوړو او چاپېريالي بحرانونو په وړاندې موجودي ننګونې رفع کوي. د کال په ټولو فصلونو کې د کښت امکان، د خوندي چاپېريال په رامنځته کولو سره د هوا د شرايطو پر وړاندې د محصولاتو ساتنه، د زهرجنو موادو او آفت وژونکو درملو نه کارولو له امله د عضوي محصولاتو توليد، له ليرې واټنه څارنه او د عملياتي لګښتونو کمول د دې ډول کرنې له ګټو څخه شمېرل کېږي (2: مخ، 12).

د څېړنې موخه

د دې څېړنې موخه دا ده چې د سر پوښلې عمودي کرنې تر ټولو اغېزمنه ټکنالوژي روښانه کړي او د غوره او پايښت لرونکو کرنيزو تخنيکونو په کارولو سره د دوديزې کرنې او د ډېر نفوس له امله راولاړ شويو نړۍوالو ستونزو سره مبارزه وکړي.

د څېړنې پوښتنه

سر پوښلې عمودي کرنه څه ده، څه ګټې او محدوديتونه لري په اوسني وخت کې د کرنې دې ډول تخنيک ته څومره اړتيا ليدل کېږي؟

د څېړنې اهميت

عمودي کرنه د کرکيلې هغه طريقه ده چې د غذايي امنيت، اوبو، خوړو او چاپېريالي بحرانونو پر وړاندې موجوده ننګونې رفع کوي. د کال په ټولو فصلونو کې د کښت امکان، د خوندي چاپېريال په رامنځته کولو سره د هوا د شرايطو پر وړاندې د محصولاتو ساتنه، د زهرجنو موادو او آفت وژونکو درملو نه کارولو له امله د عضوي محصولاتو توليد، له ليرې واټنه څارنه او د عملياتي لګښتونو کمول د دې ډول کرنې له ګټو څخه شمېرل کېږي، پورتنيو څرګندونو ته په کتو، په دې اړه څېړنه د موضوع اهميت په ګوته کوي.

د څېړنې مبرميت

په دې وروستيو کې اقليمي بدلونونو د نړۍ په کرنيز سکټور، په ځانګړې توګه په وروسته پاتې او د پرمختګ په حال هېوادونو کې ډېرې ناوړه اغېزې کړې چې له هغې

ډلې د افغانستان کرنیزسکټور هم تر ډېره له یادو بدلونونو اغېزمن شوی دی. ډېرې کرنیزې ځمکې په مسکوني ځایونو او ودانیو اووښتې دي او ځینې یې بیا د اوبو د لږوالي له امله هر کال له کښت څخه پاتې کېږي. سربېره پر دې، اوسني او پخواني کرنیز فعالیتونه د ځمکې د کرې لپاره په یقیني توګه زیان لرونکې دي. د دې لپاره چې دا ستونزه حل شي، باید د راتلونکو نسلونو لپاره د خوړو د تولید غوره لارې ولټول شي. له نېکه مرغه، د کرنې دا ټکنالوژي د دې ننګونو سره د مقابلې او د راتلونکو نسلونو لپاره د اړتیا وړ خوړو تولیدولو لپاره یوه غوره لاره وړاندې کوي.

د څېړنې میتود

دا څېړنه یوه کتابتوني (Review) څېړنه ده چې د مختلفو معتبرو باندینیو خپرو شویو مقالو، آثارو، ژورنالونو او معتبرو انټرنیټي سایټونو څخه په ګټې اخیستنې ترسره شوې ده.

د موضوع په اړه پخوانۍ څېړنې

دوکتور ګیلبرت آلیس بایلي په 1915 زېږدیز کال کې د لومړي ځل لپاره د عمودي کرنې مفکوره مطرح کړه چې په لومړیو کې یې د ودانیو د بامونو لپاسه په کرکیلې تأکید درلود (13: مخ، 16).

اما دوکتور دیکسون دسپومیر د کلمبیا د پوهنتون د میکروب پېژندنې او عمومي روغتیا استاد په 1999 زېږدیز کال کې د عمودي کرنې نوی مفهوم رامنځته کړ. هغه د عمودي کرنې مفکوره په ډېر بریالیتوب سره دود کړه او اعلان یې وکړ چې د یو جریب عمودي کروندې تولید د 30 جریبه معمولي کروندې د تولید سره برابر دی. چین او هند د نړۍ د ډېر نفوس درلودونکو ښارونو د ځمکې د محدودیت او ولږې د معضلې د رفع کولو لپاره نومړی دعوت کړ (2: مخ، 15).

جمي او مري باروز دوه تنه د اقتصاد د برخې څېړونکو په 2016 زېږدیز کال کې د ولږې سره د مبارزې او د ځمکې څخه د ساتنې په موخه د «عمودي راتلونکی» (Vertical future) په نامه په لندن کې یو نوی شرکت رامنځته کړ. دې شرکت د دیانا په نامه سافټ ویر پروګرام طرح کړی و چې د کرل شوي ځای د وربځې پر بنسټ څارنه، د نبات د ځانګړتیاوو پر بنسټ د کښت اتومات کول او د حاصل تر پخېدو پورې پر محصولاتو د بزګر د شېبه په شېبه څارنې امکانات رامنځته کوي.

نوموړيو داسې څرګنده کړې چې دا ډول ټکنالوژي، د کرنې د صنعت د اغېزمنتيا سربېره د کاربن ګاز د اخراج کچه هم کموي. اوس مهال دا نوی شرکت په آيرلنډ، د ايټاليا په شمال او انګلستان کې د چټکې پراختيا په حال کې دی. ډېر هېوادونه، لکه فرانسه، بلژيک او سينګاپور هم د خپلو بزګرانو د روزنې او عملي کارونو د ترسره کولو په موخه د ياد شرکت څخه د متخصصينو غوښتونکي شو (2: مخ، 16).

له عمودي کرنې څخه ګټه اخيستل د اوبو د کمښت د ستونزې لپاره ډېره مناسبه حل لاره ده، ځکه چې د اوبو سپما د دې ډول کرنې له مهمو ګټو څخه شمېرل کېږي. په کرنيز سکټور کې د اوبو سپما، چې زموږ د هېواد د اوبو د سرچينو ډېره برخه يې ځانته ځانګړې کړې ده، د دې بحران په رفع کولو کې به ډېر لوی بدلون او حل لاره وي. د بېلګې په توګه د متحده ايالتونو د نيوجرسي ايالت د هوايي کروندو (آيروپونيک) شرکت د عمودي کرنې په برخه کې د نورو شرکتونو په پرتله مخکې دی. د LED څراغونو او د کښت د آيروپونيکو (په هوا کې کښت) سيستمومونو په ګټې اخيستنې تر 95 سلنه يې د اوبو په مصرف کې سپما کړې او له هيڅ ډول آفت وژونکو درملو څخه يې ګټه نه ده اخيستې، په دې ډول نوموړی شرکت د نيويارک لوی ښار ته هر کال 1000 ټنه تازه محصولات توليدوي. همدا ډول د آلاچيقي د کرکيلې شرکت چې په نيوجرسي کې هم ځانګه لري، د عمودي هايدروپونيک سيستم (په اوبو کې کرکيله) په کار وړي، هغه ټکنالوژي ده چې په هغه کې د خاورې پر ځای د اوبو د مغذي محلولونو څخه ګټه اخيستل کېږي (2: مخ، 17).

د عمودي کرنې تعريفونو ته په کتو، دا بايد وويل شي چې يو شمېر ليکوالان چې په دې اړه خپلې مفکورې وړاندې کوي تل يو شان نه وي. د بېلګې په توګه Benke، Tomkins (5: مخ،13)، Despommier (6: مخ، 78)، Kalantari، Al-Chalabi (4: مخ، 77) او Fischetti داسې ادعا لري چې عمودي فارمونه يو ماډل يا نوښت دی چېرته چې محصولات په لوړو څو پوړيزو ودانيو کې کرل کېږي. ځيني ليکوالان حتی تر دې هاخوا په دې نظر دي چې دا کرنيز فعاليتونه ښاري کرنيز ميتودونه دي. په هر صورت ځيني شواهد روښانه کوي چې عمودي فارمونه لازماً په لوړ پوړيزو ودانيو کې او نه هم يواځې په ښاري سيمو کې نه ترسره کېږي. Frediani په انګلستان کې

د لومړي عمودي فارم د پراختیا په اړه خپل کار او څېړنه خپره کړه. دې فارم په Paignton ژوبڼ کې موقعیت درلود. نوموړي د کرنیز میتود لپاره عمودي کرنه غوره کړه، ترڅو د ژوو د تغذیې لپاره کاهو تولید کړي (7: مخ، 978).

په دې برخه کې د عمودي فارمونو ځینو بېلګو ته نغوته شوې ده. په سینګاپور کې د سکای ګرینز A-Go-Gro (Sky Green 'A-Go-Gro') ټکنالوژي د انګلیسي A توري بڼه لرونکو برجونو پر بنسټ ودانه شوې ده. یاد برجونه له شپږو مترو څخه لوړ دي او د کښت نږدې 26 پوړونه لري، دا پوړونه په یوه ثانیه کې په یو میلي متر سرعت تاوېږي، ترڅو په یونیفورم توګه د لمر شعاع وې چمتو کړي. د دې سیستم پراخوالی 6 متر مربع دی او یواځې ښاري چاپېریال ته طرح شوی دی.

په جاپان کې د Mirai کمپنۍ څو پوړیزې سر پوښلې ودانۍ په لوړ تولیدي ظرفیت سره جوړې کړې او بازار ته یې عرضه کړې دي. د بېلګې په توګه یوې جاپانۍ کروندې چې 25000 متر مربع مساحت یې درلود، په ورځنۍ توګه 10000 دانې کاهو تولیدوي چې د دودیزې کرنې په پرتله په هر فوت مربع کې 100 برابره ډېر دي او 40 سلنه لږه انرژي مصرفوي، 80 سلنه د غذایي توکو ضایعات ټیټوي او نسبت د ازادې فضا کروندو ته 99 سلنه لږې اوبه په مصرف رسوي.

په اوسني وخت کې په منګولیا، هانګ کانګ، روسیې او چین کې نوې فارمونه پلان شوي دي. په یادو فارمونو کې LED څراغونه کارول کېږي چې داسې امکانات رامنځته کوي چې نباتات نسبت ازادې فضا ته دوه نیم ځله ګړندۍ وده وکړي او د تودوخې او لنده بل د مطلوبو شرایطو په برابرولو سره د ورځې او شپې دوره رالنډه کړي (17).

عمودي کرنه

له عمودي کرنې څخه منظور په عمودي او افقي پوړونو کې یو د بل له پاسه د نباتاتو روزل دي. په حقیقت کې دا ډول کرنه په کنټرول شوي چاپېریال کې کرنه ده او موخه یې د نباتاتو د ودې او پرته له خاورې د کرنې د تخنیکونو بهترول دي. له اوبو او خاورې څخه په ګټې اخیستنه کې سپما، د کال په اوږدو کې کرکیله، د جوي شرایطو پر وړاندې د محصولاتو خوندیتوب، د زهرجنو موادو او آفت وژونکو د نه استفاده کولو له امله د ارګانیک محصولاتو تولید، د محصولاتو د غذایي ارزښت

لوړوالی او په في واحد ځمکه کې د څو برابره محصولاتو توليد د دې ډول کرنې له ګټو څخه ګڼل کېږي چې له بده مرغه زموږ په هېواد کې لا تر دې دمه دې ډول کرنې ته پاملرنه نه ده شوې (2: مخ، 16).

عمودي کرنه ممکن د کرنې ډېرو ستونزو ته ځواب ووايي، لکه په دوامداره توګه له لږې ځمکې ډېر خواړه ترلاسه کول. له امکانه لیرې نه ده چې د ډېرو سرچينو د موجوديت سره سره به د دوديزې کرنې څخه استفاده د خوړو د پايښت لرونکي توليد دوام ستونزمن کړي. د عمودي کرنې د تخنيکونو سره بزګران کولای شي 98 سلنه اوبه سپما او 99 سلنه لږه ځمکه وکاروي. همدارنګه کولای شي چې د ټول کال په اوږدو کې د کرکيلې يا دايمي حاصلاتو له لارې د دوديزو فارمونو په پرتله 240 ځله ډېر توليد ترلاسه کړي. عمودي کرنه په ټول کال کې د ډېر او ثابت توليد باعث کېږي. تر 2050 زېږديز کال پورې به د نړۍ 80 سلنه شاوخوا وګړي په ښاري سيمو کې ژوند پيل کړي. دغه ټولنيز جوړښت (ډيموګرافيک جوړښت) په هغو سيمو کې چې د کښت ځمکې ته لاسرسی خورا ستونزمن کار دی، د خوړو لپاره د زياتې تقاضا معنی لري. په دې ډول لويو ښارونو کې عمودي کرنه د لويو سنتي فارمونو د اړتيا پرته خوړو ته د زياتېدونکي غوښتنې حل لپاره يوه ښه حل لار ده. عمودي فارمونه دا وړتيا لري چې په ګڼ مېشتو سيمو کې تازه خوړو، لکه مېوو او سبو ته د زياتېدونکې غوښتنې ستونزې هوارې کړي (3: مخ، 16).

په سرپوښليو عمودي فارمونو کې شاملې پروسې

په سرپوښليو عمودي فارمونو کې شاملې پروسې نظر يو ځانګړي کارېدونکي سيستم ته توپير لري، مګر په ټوله کې لاندينې ګامونه په کې شامل دي:

➢ **ډيزاين او نصب کول:** په سر پوښلې عمودي کرنه کې لومړنی ګام د سيستم ډيزاين او نصب کول دي. په دې کې د مناسبې روښنايۍ، اوبه خور او تهويې سيستم سربېره د کښت بستر (ميډيا) او د کرلو وړ نباتي ډولونه شاملېږي. وروسته سيستمونه په کې نصبېږي او د ودې ډاډمنو او مناسبو شرايطو لپاره لازم تنظيمات په کې ترسره کېږي؛

- **عمودي قفسونه:** ساده جوړښتونه دي چې په عمودي ډول نباتات په کې روزل کېږي. کېدلای شي چې له هغوی څخه په هایدروپونیک او یا د خاورې پر بنسټ کرنیزو سیستمونو کې ګټه واخیستل شي او د کوچنیو شنو بوټو د روزلو لپاره مناسب دي؛
- **برج ډوله باغونه:** دا عمودي هایدروپونیک سیستمونه دي چې نباتاتو ته د اوبو او غذايي موادو د لېږد لپاره له یوه مرکزي ستون څخه په یوه دایروي جوړښت کې ګټه اخیستل کېږي. دا ډول سیستمونه د کوچنیو شنو نباتاتو د روزنې لپاره مناسب دي؛
- **کښت او د تخم انتخاب:** کله چې سیستم نصب شو د یو نبات د ځانګړو اړتیاوو مطابق تخمونه ټاکل او کرل کېږي. سیستم ته په کتو، کېدلای شي چې تخمونه په کرنیز بستر (میډیا) کې په مستقیمه توګه وکرل شي یا هم د ډېرېدو (تکثیر) په یوه جلا ځای کې وکرل شي او وروسته بیا بزغلي عمودي سیستم ته راوړل شي؛
- **رڼا:** د فوتو سنتیز د عملیې د لومړي پړاو لپاره نوري انرژۍ ډېره اړینه ده. د نور ټولې څپې د نباتاتو په واسطه نه استعمالېږي، بلکې د فوتو سنتیز په عملیه کې د سور او نیلي الکترومقناطیسي طیفونو سره مطابقت لرونکې څپې په دې پروسه کې خورا ګټورې دي. د شنه طیف درلودونکې نوري څپې یواځېنۍ څپې دي چې د فوتوسنتیز په عملیه کې نه استعمالېږي. شنې نوري څپې منعکسې کېږي او کله چې همدا منعکس شوې وړانګې د انسان په سترګو ولګېږي، نو نباتات داسې ښکاري چې شین رنګ لري. د سر پوښلي عمودي فارم سیستم د نباتاتو د اړتیا وړ غذايي موادو او اوبو تیارولو کې د مصنوعي رڼا په سیستمونو متکي دی. په دې ډول فارمونو کې معمولاً د LED (Light Emitting Diodes) څراغونه کارول کېږي، ځکه چې دا ډول څراغونه اغېزمنه انرژي تولیدوي او د دې لپاره تنظیم کېدلای شي چې د نباتاتو د ودې د مختلفو مرحلو لپاره د رڼا مناسب طیف رامنځته کړي (12: مخ، 2)؛
- **اوبه خور:** په سرپوښلیو عمودي فارمونو کې د اوبه خور لپاره کېدای شي چې د قطره يي یا بخاراتو (Misting) سیستمونه په کار وبوړل شي او یا هم امکان لري چې د هایدوپونیک یا آیروپونیک تخنیکونه په کې ځای پر ځای شي؛

- **د خوړو مدیریت:** سر پوښلې عمودي کرنه کې د دې لپاره چې د نباتاتو مناسبه وده ډاډمنه شي، د خوړو ډېر دقیق مدیریت ته اړتیا ده. په دې کې کېدای شي چې د خوړو محلول، د کمپوسټ چای (له کمپوسټ څخه استخراج شوې مایع شیره چې په هغه کې ګټور مایکرو ارګانیزمونه موجود وي) یا هم د نورو عضوي سرو کارونه شامله وي چې په کرنیز بستر (میډیا) کې د خوړو مناسب توازن وساتي؛
- **د ناروغیو او آفتونو مدیریت:** د سرپوښلي عمودي فارم سیستمونه ناروغیو او آفتونو سره حساس وي، له دې امله د نباتاتو د زیانمنېدو د مخنیوي لپاره منظمه څارنه او مدیریت ډېر اړین ګڼل کېږي. په دې کې ممکن د آفتونو عضوي کنترول (Organic pest management) تخنیکونو کارونه لکه: د ګټورو حشراتو معرفي کول او یا هم د طبیعي فنجي سایډونو او آفت وژونکو استعمال شامل شي.
- **د حاصلاتو ټولول:** کله چې حاصل پخېدو ته ورسېږي، هغوی د خپلو ځانګړو ورتیاوو له مخې راټولېږي. په دې کې ممکن له تنې څخه د نبات پرې کول، له کرنیز بستر (میډیا) څخه د هغوی وېستل یا د حاصل ټولولو ځانګړي وسایل شامل وي؛
- **د سیستم ساتل او اصلاح کول:** د دې لپاره چې د نباتاتو حاصلات ښه او ډاډمن شي، د سر پوښلیو عمودي کرنیزو سیستمونو دوامدارې ساتنې او اصلاح ته اړتیا ده. په دې کې د رڼا او د اوبه خور د سیستمونو تنظیمول، د غذايي موادو د کچې څارنه او د اړتیا سره سم د کرنیز چاپېریال تنظیمول شاملېږي (10: مخ، 21).

لومړی جدول – په عمودي فارمونو کې د کښت وړ نباتات (14: مخ، 1210).

د محصول ډول	د محصول نوم
غلات	وریجې، وربشې
مېوې	ځمکني توتان، انګور، لیمو، نارنج، کېله
سابه	هغه سابه چې له پاڼو یې ګټه اخیستل کېږي، رومیان، مرچ، دلمه مرچ، تور بانجان، کرم، ګلپي، بادرنګ، خټکي، ملی، پیاز، فاصولیه، چغندر، آلوګان، ګازرې، نخود، جوار، باراکولي، دنیا، تراتیزک، پالک، کاهو
دارويي نباتات	جعفري، نعناع، خوږ ریحان
ګلان او زینتي بوټي	جعفري، لونګ، داودي
علوفه‌يي کرنیز نباتات	باجره، شفتله، وربشې، فرشي چمن

د خاورې پرته د کرنې درې ډېر عام سیستمونه چې په سرپوښلیو عمودي فارمونو کې په کار وړل کېږي په لاندې ډول دي:

1 - هایدروپونیک سیستم (Hydroponic system): د سرپوښلې عمودي کرنې تر ټولو عام ډول دی. په دې ډول سیستم کې د خاورې پر ځای د مغذي موادو په بډایه محلول کې پرته او یا هم د میخانیکي حمایت کوونکي کرنیز بستر (میډیا) کې د نباتاتو کرل دي. دا ډول سیستم د اوبو او مغذي موادو د ګټورې ګټه اخیستنې امکانات رامنځته کوي او کېدلای شي چې د بېلابېلو کرنیزو نباتاتو د کرلو لپاره په کار وېوړل شي. د عمودي کرنې څخه ګټه اخیستنه د اوبو د لړوالي د ستونزې د حل ښه طریقه ده، ځکه چې د اوبو سپما د عمودي کرنې ترټولو مهمه ګټه ده. په عمودي فارمونو کې کېدلای شي چې بېلابېل نباتات وکرل شي، مګر د ځینو کرنه یې په دې فارمونو کې خورا بریالۍ ده. هایدروپونیک کرنه د هغه نباتاتو لپاره چې چټکه وده لري، لکه: رومیان، بادرنګ، مرچ، هغه نباتات چې له پاڼو یې ګټه اخیستل کېږي، لکه: کاهو، پالک او نور سابه مناسبه ده (14: مخ، 10).

دویم جدول – د دودیزې کرنې په پرتله په بېلابېلو هایدروپونیک سیستمونو کې د اوبو او سرو د مصرف او د سبو د حاصل سلنه (14: مخ، 1212)

پارامترونه	هایدروپونیک سیستم			
	د خاورې پرته د میډیا سیستم		د مغذي موادو د محلول سیستم	
	خلاص	تړلی	خلاص	تړلی
د اوبه‌خور په اوبو کې د سپما سلنه	80	85	85	90
په سرو کې د سپما سلنه	55	80	68	85
د تولید لوړوالي سلنه	100	150	200	250

د لومړي ځل لپاره هایدروپونیک کرنه د ګریک له خوا وړاندې شوه. نوموړی په دې بریالی شو چې په کلفورنیا کې په سوداګریزه کچه پرته د خاورې له استعمالولو له لومړنۍ ودې څخه تر حاصل پورې د نباتاتو وده وښیي. په 1940 زېږدیز کال کې د هایدروپونیک کرنې سوداګري په نړۍ کې د 10 هکتاره کښت سره پیل شوه چې په 1970 زېږدیز کال کې دا مقدار 300 هکتاره او په 1980 زېږدیز کال کې 6000 هکتاره

ته لوړ شو چې د څلويښت کلونو په اوږدو کې يې د پام وړ پرمختګ وکړ، همدارنګه محاسبو ښودلې چې له 20 – 25 زره هکتاره ځمکې د 6 – 8 ميليونو ډالرو په اندازه هايدروپونيک محصولات توليد کېدلای شي (1: مخ، 48).

دريم جدول – د کښت په دوو ميتودونو کې د ځينو محصولاتو د توليد مقايسه (12: مخ، 4).

په کال کې د هر محصول د راټولېدو شمېر	په خاوره کې له کښت څخه حاصل (ټن پر هکتار)	هايدروپونيک کښت څخه ترلاسه شوی حاصل (ټن پر هکتار)
کاهو (10)	52	330 - 300
روميان (2)	100 - 80	400 - 350
بادرنګ (3)	30 - 10	800 – 700
ګازرې	20 – 15	75 - 55
آلوګان	40 - 20	120
مرچ (3)	30 - 20	105 – 85
کرم (3)	40 - 20	190 - 180

2- آيروپونيک سيستم (Aeroponics system): هايدروپونيک سيستم ته ورته په کنترول شوي محيط کې نباتات په معلق شکل پرته د خاورې له بستره په هوا کې روزل کېږي، په داسې حال کې چې د اوبو د محلول پر ځای د نباتاتو ريښې له مغذي موادو غني اوبو په واسطه سپرې (Misting) کېږي، يعنې په دې سيستم کې د بوټو ريښو ته د اوبو او مغذی موادو رسولو لپاره په ساعت کې څو ځلې د ميسټنګ سيستم (هغه سيستم دی چې د دې په واسطه د مغذي موادو بډای محلول د اوبو ډېر کوچنې ذرات د ګرد يا غبار په شکل په هوا کې آزادېږي) څخه ګټه اخيستل کېږي او بوټو ته دا امکانات رامنځته کوي چې هغوی پرته له خاورې څخه وده وکړي. دا ډول سيستمونه ډېر اغېزمن وي او کولای شي چې ډېر حاصل توليد کړي، خو دا طريقه د رطوبت او هوا د جريان دقيق کنټرول او ډېرو پر مختللو ځانګړو تجهيزاتو ته اړتيا لري.

ځلورم جدول – د دوديزې کرنې او آيروپونيک ميتود د اغېزمنتيا ازمايښت (9: مخ، 410).

شمېره	دوديز ميتود	آيروپونيک ميتود
1	تر اقليمي شرايطو لاندې کرل کېږي	په کنټرول شويو شرايطو کې کرل کېږي
2	د خطر مديريت، انعطاف	د اتمسفير څخه بهر د نباتاتو د کرلو وړتيا لري
3	د بزگرانو له خوا دوديزې ورايټۍ انتخاب	آيروپونيک د دوديزې کرنې په پرتله ډېرې گټې وړاندې کوي
4	ډېرى وختونه چاپېريال ته زيان رسوي	حداقل ککړتيا او د ايکوسيسټم تخريب
5	نظر نبات ته د اوبو کارول کېداى شي توپير ولري، مگر عموماً لوړ وي	د اوبو سرچينې لږې کارول کېږي

3 - **اکواپونيک سيسټم (Aquaponics system):** په دې سيسټم کې د هايدروپونيک او کب روزنې (aquaculture) سيسټمونه په مشترکه توگه د يوې تړلې حلقې په توگه ايکو سيسټم جوړوي. په دې ډول چې په مخزنونو کې کبان روزل کېږي، د کبانو ضايعات نباتاتو ته خواړه او سره برابروي، په مقابل کې يې نباتات د کبانو له ضايعاتو څخه منرالونه په مصرف رسوي او کبانو ته اوبه فلتر کوي، پاکې اوبه بېرته د کبانو مخزنونو ته ورگرځي چې په دې ډول يو په ځان بسيا سيسټم رامنځته کېږي. ټول اکواپونيک سيسټمونه له درې بيولوژيکي برخو، لکه: کبان، نباتات او باکترياوو څخه جوړ وي. دغه اجزاوې په گډه او همغږۍ سره کار کوي او يو د بل د ژوند او ودې لپاره يو خوندي چاپېريال رامنځته کوي (19).

د سرپوښلې عمودي کرنې ځينې گټې په لاندې توگه دي:

- **د نباتي محصولاتو لوړوالى:** د نباتاتو حاصل لوړوي، ځکه چې عمودي کرنه د موسمي بدلون په واسطه نه محدودېږي، کولاى شي چې د کال په اوږدو کې څو ځله عين محصول توليد کړي چې په پايله کې يې له في واحد ځمکې ډېر حاصل ترلاسه کېږي؛
- **د اوبو په استعمال کې لږوالى:** په عمودي فارمونو کې نسبت دوديزې کرنې ته 70 سلنه لږې اوبه په مصرف رسېږي، ځکه چې په دې ډول فارمونو کې اوبه دوران (Recycle) کېږي او بيا استعمالېږي (Reuse)؛

- **د آفت وژونکو درملو د استعمال لړوالی:** د کنټرول شویو چاپېریالونو عمودي فارمونه په لوړه کچه کولای شي چې د آفت وژونکو او هرزه وژونکو د استعمال کچه ښکته کړي؛
- **د انتقال د لګښتونو لړوالی**: عمودي فارمونه په ښاري سيمو کې موقعيت لري، د ټرانسپوټ لګښتونه او له کليوالي سيمو څخه ښارونو ته د محصولاتو د لېږد رالېږد اړوند د شين کوړيزو ګازونو توليد ښکته کوي؛
- **د تازه محصولاتو توليد:** څرنګه چې په عمودي فارمونو کې محصولات په محلي توګه کرل کېږي او کله چې په عين ورځ کې راټولېږي، په چټکۍ سره محلي بازارونو او رستورانتونو ته رسېږي، هم تازه وي او هم مغذي وي (15: مخ، 2).

په سر پوښليو عمودي فارمونو کې محدوديتونه:

څرنګه چې په دې وروستيو کلونو کې سر پوښلي عمودي فارمونه د تازه، محلي او پايښت لرونکو خوړو د توليد د يوې وسيلې په توګه ډېر شهرت ترلاسه کړی دی، خو د دې سره سره د کرنې دې طريقې سره تړلي ډېر محدوديتونه هم موجود دي چې عبارت دی له:

- **لوړ لومړني لګښتونه**: په سرپوښليو عمودي فارمونو کې د ځانګړو تجهيزاتو، لکه LED څراغونو، تودوخې، تهويې، د هوا حالت (Heating, Ventilation, and Air Conditioning) او اوبه خور سيسټمونو تنظيمول لوړ لګښت ته اړتيا لري؛
- **د کرنيزو نباتاتو د تنوع محدوديت:** سر پوښلي عمودي فارمونه اکثراً د هغو نباتاتو د کرلو لپاره جوړېږي چې له پاڼو څخه يې په تازه ډول ګټه اخيستل کېږي او د سر پوښلي فارم د کنټرول شوي چاپېريال سره ښه توافق لري. په داسې حال کې چې د لوړ حاصل ورکوونکي او پېچلې ودې درلودونکي نباتات، لکه مېوه لرونکي بوټي، ممکن په دې ډول فارمونو کې يې کرکيله مناسبه نه وي؛
- **د کار کوونکو لګښتونه:** سر پوښلي عمودي فارمونه د تجهيزاتو د چلولو او ساتلو لپاره ماهرو کارګرانو ته اړتيا لري. سربېره پر دې، په سرپوښليو عمودي فارمونو کې د ځينو سيسټمونو د اتومات کولو نشتوالی کولای شي چې د کار لګښتونه ډېر کړي؛
- په مصنوعي سرچينو تکيه: په سر پوښليو عمودي فارمونو کې اکثراً د نباتاتو د روغتيا ساتلو لپاره په مصنوعي موادو، لکه: سرو او آفت وژونکو تکيه کېږي. که چېرې په سمه توګه کنټرول نه شي، کولای شي چې په چاپېريال او انساني روغتيا منفي اغېزې ولري (15: مخ، 4).

د سرپوښلې عمودي کرنې لرلید

د سر پوښلې عمودي کرنې د پراختیا ځینې احتمالي ساحې په لاندې توګه دي:

✓ څرنګه چې ټکنالوژي او د کښت میتودونه د پرمختګ په حال کې دي، احتمال لري چې په سر پوښلیو عمودي فارمونو کې هغو نباتاتو چې له پاڼو یې ګټه اخیستل کېږي هاخوا د نورو کرنیزو سبو او مېوو د ډولونو کرکېله په کې ممکنه شي؛

✓ په ټکنالوژۍ، اتومات کولو او معلوماتو په تحلیل کې پرمختګونه کولای شي چې د کرنې اغېزمنو او دقیقو میتودونو ته لار هواره کړي چې په پایله کې به یې حاصلات لوړ او لګښتونه ښکته شي؛

✓ څومره چې خلک د سر پوښلې عمودي کرنې له ګټو څخه خبرېږي، دلته د مصرف کوونکو لپاره په محل کې د کرل شویو پایښت لرونکو غذایي توکو د اهمیت په اړه د پوهاوي یو فرصت رامنځته کېږي. دا امر کېدلای شي چې د سرپوښلیو عمودي فارمونو د محصولاتو تقاضا لوړه کړي او په دې صنعت کې د نوښت سره مرسته وکړي (10: مخ، 22).

پایلې

1 – سر پوښلې عمودي فارمونه د یوه محل په کچه د ټول کال په اوږدو کې د ودانیو دننه د هوا په کنټرول شویو شرایطو او تسهیلاتو کې د کرنیزو محصولاتو د تولید وړتیا لري، د لېږد رالېږد (Transportation) او ذخیره کولو لګښتونه ښکته کوي چې له امله یې د کرنیزو توکو ضایعات ښکته کېږي او غذایي امنیت کې مرسته کوي، د خوړو خوندیتوب (Food safety) او ژوندیو موجوداتو امنیت (Biosecurity) ډېر کنټرولوي، د اوبو رسولو، آفت وژونکو درملو، هرزه وژونکو او سرو لګښتونو کې د پام وړ لږوالی رامنځته کوي او د کرنې له اړخه چاپېریال ته ناوړه اغېزې د پام وړ اندازه ښکته کوي.

2 – امکان لري چې د دودیزې کرنې څخه استفاده د خوړو د پایښت لرونکي تولید دوام ستونزمن کړي. د عمودي کرنې تخنیک دا وړتیا لري چې د دودیزو فارمونو په پرتله 240 ځله ډېر محصولات تولید کړي.

3 - د عمودي کرنې د تخنیکونو سره 98 سلنه اوبه سپما او 99 سلنه لږه ځمکه کارول کېږي.

4 - سرپوښلې عمودي کرنه کېدلای شي چې په عصري او پرمختللو ښارونو کې هم ترسره شي، ترڅو ښاري سیمو ته تازه غذایي خواړه برابر کړي. دا ډول کرنیز فعالیتونه امکان لري چې د ودانیو د بامونو له پاسه کروندو کې، د ودانیو دننه په عمودي کروندو او یا هم په تل خونو کې ترسره شي.

5 – سر پوښلي عمودي فارمونه د ګټو تر څنګ ځيني محدوديتونه هم لري چې له هغې ډلې لوړو لګښتونو او د متنوع نباتاتو د کښت محدوديت څخه يادونه کولای شو.

وړانديزونه

1 – دا چې ورځ تر بلې د اقليمي بدلون له امله د اوبو او ځمکو سرچينې محدودېږي، له دې امله د کرنې، اوبو لګولو او مالدارۍ وزارت ته وړانديز کېږي، ترڅو په هېواد کې د سر پوښلې عمودي کرنې د تخنيک او ټکنالوژۍ په اړه کوټلي ګامونه پورته کړي.

2 – خصوصي سکټورونو او اړوندو ادارو ته وړانديز کېږي چې د سر پوښليو عمودي فارمونو پر تخنيک او ټکنالوژۍ دې سرمايه ګذاري وکړي.

مآخذ

1 - ترشیزی، محمد واحیدی. فتحی، مهران. زمانی، سحر. حسینی میقانی، عاطفه. معرفی کشت هیدروپونیک به عنوان روشی نوین در توسعۀ کار آفرینی کشاورزی. پوهنتون ګرګان. ناشر: کار آفرینی در کشاورزی، جلد چهارم. ایران. سال. 1396 هـ.ل.

2 - حکیمي، هوشنګ. کشاورزی عمودی، راهکار کشاورزی هوشمند برای بحران زمین. مجله ترویجی علوم و فناوری اطلاعات کشاورزی. ایران، سال. 1402 هـ.ل.

3 - مجله بوژان. کشاورزی طبقاتی، کشت‌های آکواپونیک، چشم انداز توسعۀ پایدار. پوهنتون کردستان. سال. 1402 هـ.ل.

4 - Al-Chalabi, M., Vertical farming: Skyscraper sustainability?

5 - Benke, K. & Tomkins, B., Future food-production systems: Vertical farming and
controlled-environment agriculture.

6 - Despommier, D., The rise of vertical farms. 2009.

7 – Waldron, Diana. Evolution of vertical farms and the development of a simulation methodology. 2020.

8 - Kalantari, F., Tahir, O.T., Joni, R.A. & Aminuldin, N.A., The importance of the public Manag. Res. Pract., 10 (1), 2018.

9 - Mano, B. Arthi, B. Arthi, M. Asha, R. Dhivya prabha, P. Aeroponics vertical indoor farming. International Journal of Science and Research Archive. 2024

10 - Monika. Charukeshini. Rajasekar. Adhiamaan. Indoor Vertical Farming Technology. college of Agriculture and Research. Tamil Nadu. 2023.

11 - Munoz, Hector. Hydroponics home-based vegetable production system manual. 2010.

12 - Sills, Carly. Vertical Farming: A Revolution to Sustainable Agriculture.

13 - Sujitha, E. Hydroponic vegetable cultivation. Publisher: International journal of Chemical Studies. 2020.

14 - Van Gerrewey, Thijs. Boon, Nico. Geelen, Danny. Vertical Farming: The Only Way Is Up? Publisher: agronomy. 2022.

15 - Wahba, Omar M. Elmoselhy, Saif ElDeen. ElShalakany, Mohammad A. State, Omar M. ElGaous, Youssef I. Hegazy, Ali ElDeen M. ElGhalban, Amr W. Khalil, Abeer T. Smart Indoor Vertical Farming System. Communication and computer engineering Research Magazine, Vol (1). 2024.

16 - Waldron, Diana. Evolution of Vertical farms and the development of a simulation methodology. 2018.

17 - Future food-production systems: vertical farming and controlled-environmentagriculture.https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/15487733.2017.1394054#abstract

18 - Selvakumar, C. G. Zimmerman, C. Bajikar, M. Utilization of vertical spaces for horticultural crop production in urban and peri-urban areas. Current Science. Vertical Farming Association. 6.10.2016. Accessed 1.15.2018.
http://www.currentscience.ac.in/Volumes/110/11/2048.pdf

19 - https://novinjavane.ir/best-plants-vertical-farming/

څېړندوی عمران لایق

په افغانستان کې د غذايي موادو د حرارتي ساتنې وضعيت او پر غذايي امنيت باندې يې د اغېزو څېړل

Assessing the Current Status of Thermal Food Preservation and Its Impact on Food Security in Afghanistan

Researcher Imran Laiq

Abstract

The high level of food loss and waste is a major obstacle to the production, marketing, and export of agricultural products in Afghanistan. Globally, nearly 20% of food is lost each year due to spoilage, while the rate of post-harvest losses of agricultural products in Afghanistan reaches 30–40%.

This situation negatively affects the country's food security and farmers' incomes. Thermal food preservation methods and technologies play a vital role in reducing food losses while maintaining the quality, taste, color, and nutritional value of food. This research article analyzes the types, mechanisms, and applications of these technologies, as well as Afghanistan's current situation, their impact on

food security, existing challenges, potential opportunities, and future solutions. The findings of this study indicate that the development of thermal technologies and the expansion of cold storage and cold chain systems are of fundamental importance for strengthening food security in Afghanistan.

لنډيز

د غذايي موادو د ضايعاتو لوړه کچه په افغانستان کې د کرنيزو محصولاتو د توليد، بازارموندنې او صادراتو پر وړاندې ستر خنډ دی. هر کال نږدې 20% نړيوال خوراکي توکي د خرابېدو له امله له منځه ځي، په داسې حال کې چې د افغانستان د کرنيزو محصولاتو د ضايعاتو کچه تر 30-40% پورې رسېږي. دا حالت د هېواد د غذايي امنيت پر ټېنګښت او د بزګرانو پر عايداتو منفي اغېز لري. د غذايي موادو د حرارتي ساتنې ميتودونه او ټکنالوژي د خوراکي توکو د کيفيت، خوند، رنګ او غذايي ارزښــــت د ساتنې ترڅنګ د ضايعاتو په کمولو کې حياتي رول لري. دا څېړنيزه مقاله د دغو ټکنالوژيو ډولونه، ميکانيزمونه، کارونې، د افغانستان اوسني وضعيت، پر غذايي امنيت يې اغېزې، ستونزې، فرصتونه او راتلونکې حل لارې تحليلوي. د دې څېړنې پايلې ښيي چې د افغانستان غذايي امنيت د پياوړتيا لپاره د حرارتي ټکنالوژيو پراختيا او د سړو خونو او سوړځنځير پراخېدل بنسټيز اهميت لري.

سريزه

د غذايي موادو ساتنې تاريخ د لرغونو تمدنونو زمانې ته رسېږي. د خوراک وچو د ساتنې تر ټولو پخوانۍ او ساده طريقه وه چې شاوخوا 12,000 کاله مخکې له ميلاد پورې اړه لري. په لرغوني وخت کې غوښه، کبان، مېوې او سابه لمر ته کېښودل کېدل، ترڅو وچ شي. د حرارتي تودوخې (Thermal heat treatment) له لارې د غذايي موادو چمتو کول، له پخوا کارېده او وروسته په علمي ډول د خوراکي توکو د ساتنې لپاره وکارول شو. په دوديز ډول له 60 °C څخه تر 90 °C تودوخې په ورکړه کې د 10 څخه تر 15 دقيقو پورې وخت کافي و چې د باکترياو، خمير او فنجي شنې حجرې (Vegetative cells) ووژنې، خو د سپور جوړوونکو باکترياو (Spore-forming bacteria) د له منځه وړلو لپاره کافي نه و. مايکروبي سپورونه (Spores) د حرارت پر وړاندې مقاومت لري او يواځې د 100 °C يا له دې لوړې

تودوخې او په اوږده موده کې له منځه ځي، چې وخت يې د باکترياو د نوعې او جنس له مخې له يوې دقيقې تر شلو ساعتونو پورې وي. حرارتي طريقې په تېزابي غذايي موادو (Acidic foods) کې، يا د عضوي تېزابونو، مالگې يا بورې د زيـــــــاتولو له لارې، د مايکروب د له منځه وړلو لپاره ډېرې اغېزمنې دي. نن سبا حرارتي طريقې او ټکـــنالوژي د غذايي موادو د ساتنې لپاره د مايکروب د ودې د کنټرول يا مخنيوي، د فاسدېدو د کمولو او د ناوړه انزايمي يا کيمياوي بدلونونو د غير فعالولو لپاره کارېږي. اوس د غذايي موادو حرارتي درملنه لکه د پخوا په څېر ساده نه ده، بلکې د منل کېدونکي کيفيت، اوږدې ساتنې مودې (Shelf-life)، د روغتيا خطر د کمولو، د چاپېريال ساتنې او د تغذيې ځانگړتياوو د ساتلو لپاره څو رښته ييز (Interdisciplinary) علمي ډگر دی (6,2).

په اوسني عصر کې د خوراکي ضايعاتو نړيوالې اندازې د غذايي امنيت په چوکاټ کې ستره ننگونه ده. د FAO او UNEP 2022 زېږديز کال راپورونه ښيي چې نږدې 14% خوراکي مواد د حاصل له راټولولو تر خرڅلاو پورې له لاسه وځي او نږدې 19-20% د خرڅلاو او کورني کارونې په کچه ضايع کېږي چې دا په گډه نږدې د نـــړۍ د خوړو درېيمه برخه اغېزمنوي. معنی دا چې د توليد يوه لويه برخه تر رسېدو مخکې يا وروسته له منځه ځي چې غذايي امنيت او اقتصادي ثبات زيانمنوي (3,4). په داسې شرايطو کې، د غذايي موادو د ساتنې ټکنالوژۍ پراختيا او د سوړ ځنځير پياوړتيا اساسي ستراتيژي ده، چې کولای شي ضايعات راکم کړي، د صادراتو وړ محصولات زيات کړي او د کورنيو عايد ښه کړي. په همدې اساس اړتيا ليدل کېږي ترڅو په دې برخه کې څېړنې ترسره شي، مؤثرې او دقيقې حل لارې په گوته شي.

د څېړنې اهميت

دا چې په افغانستان کې کافي اندازه د غذايي موادو د ساتنې عصري ټکنالوژۍ او سړو خونو شتون د غذايي موادو ضايعات راکموي، د بزگرانو عايد لوړوي، د صادراتو وړتيا پراخوي، د فقر په کمولو کې مرسته کوي، د خرابو خوړو د استعمال او د مايکروبي ناروغيو خطر کموي. په همدې اساس دغه څـــــېړنه د حرارتي ټکنالوژيو د پلي کولو لپاره يو بنسټيز علمي مأخذ جوړوي، چې راتلونکې څېړنې پرې متکي کېدای شي.

د څېړنې مبرمیت

په افغانستان کې د غذايي موادو د ساتنې عصري ټکنالوژۍ او سړو خونو محدود شتون د دې لامل ګرځېدلی چې هر کال د غذايي موادو شاوخوا 30-40% برخه د ضايعاتو له امله له منځه ځي. دا لوړ ضايعات نه یواځې د بزګرانو عايدات کموي او د صادراتو وړتيا محدوده وي، بلکې د هېواد د غذايي امنيت، روغتيا او تغذيې پر شاخصونو هم ژور منفي اغېز کوي. له همدې امله، د دې څېړنې مبرميت په دې کې دی چې دا د افغانستان لپاره د غذايي موادو د ساتنې د نويو ټکنالوژيو د نشتوالي ستونزه تشريح کوي او د حل لارو لپاره علمي شواهد او سپارښتنې وړاندې کوي.

د څېړنې موخې

په افغانستان کې د ساتنې حرارتي ميتودونو او د ټکنالوژيو د اوسني وضعيت ارزونه او له ګاونډيو هېوادونو سره پرتله کول.

په افغانستان کې د غذايي موادو د ساتنې ټکنالوژيو اغېز پر غذايي امنيت او د خوراکي توکو د ضايعاتو پر کمښت تحليل کول.

د افغانستان لپاره د غذايي موادو د ساتنې د حرارتي ټکنالوژيو د پراختيا عملي حل لارې او سپارښتنې وړاندې کول.

د څېړنې پوښتنې

په افغانستان کې د غذايي موادو د خرابېدو د مخنيوي لپاره کوم ډول حرارتي ټکنالوژۍ اغېزمنې دي ؟

په افغانستان کې د غذايي موادو ساتنې حرارتي ميتودونه او ټکنالوژۍ څنګه د غذايي امنيت پر ټينګښت اغېز کوي؟

په افغانستان کې د دې حرارتي ميتودونو او ټکنالوژيو پلي کېدو اصلي خنډونه کوم دي؟

د څېړنې ميتود

دا څېړنه د توصيفي – تحليلي (Descriptive-Analytical) څېړنيز ډيزاين پر بنسټ جوړه شوې ده. په افغانستان کې د غذايي موادو د ساتنې حرارتي ميتودونو او غذايي امنيت اړوند څېړنيز او ساحوي راپورونه له نړيوالو ويبسايټونو لکه FAO

WHO, WFP & World Bank او دولتي ويبسايټونو لکه د افغانستان د کرنې وزارت، د صنعت او سوداګرۍ وزارت او نورو څخه ترلاسه او تحليل شوي دي. څېړنيزې مقالې له معتبرو نړيوالو ډاټابيسونو لکه ScienceDirect, Springer, Elsevier څخه ترلاسه او سپړل شوي دي. په دې څېړنه کې په دې اړه د افغانستان ارقام د سيمې له هېوادونو (هند، پاکستان او چين) سره پرتله شوي دي. د ارقامو، جدولونو او ګرافونو له لارې پايلې وړاندې شوې او پر بنسټ يې وړانديزونه ليکل شوي دي.

د خوساکېدو او خرابېدو عوامل: مايکروبي، کيمياوي او فزيکي عوامل د غذايي موادو د خرابېدو او خوساکېدو عمده لاملونه دي. دغه عوامل تل يو له بل څخه جلا نه وي، ځکه د يو عامل له امله رامنځته شوی خرابوالی کېدای شي بل عامل هم فعال کړي. په عمومي ډول، تودوخه، رطوبت، pH، هوا ، مغذي مواد (Nutrients) او د بېلابېلو کيمياوي موادو شتون د غذايي موادو د مايکروبي خرابېدو اصلي عوامل دي. دغه عمده عوامل په لاندې ډول دي:

a. **مايکروبي عاملونه** : مايکروبي ککړتيا (Microbial contamination) د غذايي موادو د ناروغيو او خوساکېدو تر ټولو عام لامل دی. ژر خوساکېدونکي غذايي مواد د بېلابېلو مايکرو ارګانيزمونو له خوا ککړېږي چې خرابوالی يا ناروغي رامنځته کوي. په غذايي موادو کې د مايکروبونو وده، د ذخيرې د حرارت په تنظيم، د اوبو د فعاليت په کمولو، د pH په راکمولو، د غذايي موادو د ساتنې د ميتودونو په پلي کولو او د مناسبه بسته بندۍ په کارولو سره مخنيوی يا کمېدلای شي. چڼاسي (Molds)، خميرونه (Yeasts) او باکترياوې (Bacteria) ، چې د داخلي ځانګړتياوو لکه دننه انزايمونه (Endogenous enzymes) او غذايي موادو سره تړاو لري، مايکروبي عاملونه دي.

کيمياوي/بايوکيمياوي تعاملات : د غذايي موادو د پروسس يا ذخيرې پر مهال د رنګ او بوی بدلون لامل کېږي. ځيني هغه انزايمونه چې د غذايي موادو د خرابېدو سبب ګرځي په لاندې ډول دي.

پروټيولايټيک انزايمونه (Proteolytic enzymes): دا انزايمونه، پروټينونه په لنډو پيپټايډونو (Peptides) ماتوي، چې ځينې يې بد خوند لکه تريخوالی يا نا مطلوب خوږوالی ورکوي.

پیکټېناز انزایمونه (Pectinase enzymes) : دا انزایمونه د پیکټین هایډرولیز (Pectin hydrolysis) لامل کېږي چې د نباتي سرچینو غذایي موادو جوړښت نرموي. پیکټېنونه د څوقیمته قندونو پېچلي مخلوطونه دي چې د نبات د حجرو د دېوال شاوخوا درېیمه برخه جوړوي. فلزي ایونونه د پیکټېناز انزایمونو فعالیت زیاتوي چې د مېوو په مرباو (Fruit jams) او جیلیو کې د رنګ بدلون لامل کېږي، له همدې امله مرباوي او جیلي د فلزي لوښو پر ځای په ښیښه یي لوښو کې ساتل کېږي، تر څو د پیکټېنیز فعالیت وځپل شي.

b. **فزیکي عاملونه** : د غذایي موادو حساسیت د رڼا یا اکسیجن په وړاندې او د هغوی له امله خرابېدل فزیکي عاملونه دي. اکسیجن د هوازي خرابوونکو مایکروبونو (Aerobic microorganisms) د ودې هڅونه کوي، د اکســـیډېز انزایمونه (Oxidase enzymes) فعالوي، کیمیاوي تعاملات ګړندي کوي چې د نسواري کېدو (Browning)لامل کېږي او د شحمي تېزابو د اکسیډې کېدو (Oxidizing fatty acids) سبب ګرځي، چې همدا بیا د هایډرو لایټیک د تریخوالي (Hydrolytic rancidity لامل کېږي او بد بوی او بد خوند رامنځته کوي (6).

د غذایي موادو ساتنه او پروسس کول (Food Preservation and Processing):

د غذایي موادو پروسس کې ټولې هغه پروسې، تخنیکونه او طریقې شاملې دي چې د انسانانو او حیواناتو د مصرف لپاره، د خوراکي توکو خام مواد په تیار شویو غذایي موادو بدلوي. د خوراکي توکو پروسس کې ډېری وخت پاک، ربېل شوي، را ټول شوي او ذبح شوي محصولات په زړه پورې او بازار موندونکو خوراکي محصولاتو بدلېږي. ساتنه بیا د غذایي موادو د درملنې او سمبالولو هغه پروسه ده چې د غذایي موادو د خرابېدو مخنیوی کوي یا یې ورو کوي او له غذایي موادو څخه د رامنځته کېدونکو ناروغیو مخه نیسي. د دې ترڅنګ د غذایي موادو ساتنې پروسې په وسیله د غذایي موادو غذایي ارزښت، جوړښت، خوند، رنګ او بوی ساتل کېږي او د غذایي موادو د ساتنې مودې زیاتولو لپاره ترسره کېږي (6).

د غذایي موادو پروسس صنعت کې د غذایي موادو د ساتنې او پروسس لپاره له بېلابېلو تخنیکونو او میتودونو څخه ګټه اخیستل کېږي چې ډېر کارېدونکي یې په لاندې ډیاګرام کې ښودل شوي دي (1).

(1) شکل: د غذايي موادو د ساتنې او پروسس ميتودونو او تخنيکونو ډلبندي (6,1)

په غذايي موادو کې د مايکروبونو د ودې مخنيوی يا له منځه وړل: د غذايي موادو په دننه کې د مايکروبونو د ودې مخنيوی او يا په بشپړ ډول له منځه وړلو لپاره، دوه ډوله عامې طريقې کارول کېږي، چې يو يې جزئي له منځه وړل (Partial destruction) دي چې په کې د ناروغۍ پيدا کوونکي مايکروبونه (Foodborne pathogens) وژل کېږي او د هغو غير ناروغۍ پيدا کوونکو مايکروبونو وده کمېږي يا مخنيوی کېږي چې خرابوالی رامنځته کوي. دې ميتود ته جزئي تعقيم يا پاستورايزه کول (Pasteurization) وايي. بل يې بشپړ له منځه وړل (Complete destruction) دي چې په کې ټول ناروغۍ پيدا کوونکي او ناروغۍ نه پيدا کوونکي مايکروبونه، حتی سپور جوړوونکي باکترياوې (Spore-forming bacteria) هم په کې وژل کېږي. دې

میتود ته بشپړ تعقیم یا سټیرلایزیشن (Sterilization) وایي. په وروستیو کلونو کې د بېلابېلو خوراکي توکو د پروسس او ساتنې لپاره ډېر نوي او پرمختللي د ساتنې تخنیکونه او میتودونه جوړ شوي دي (6).

- **د غذایي موادو پاستورایزه کول (Food Pasteurization)** : پاستــــــورایزه کــــول د خوراکي توکو او مشروباتو د ساتنې ډېره مهمه حرارتي پروسه ده چې موخه یې د مایکروبي ککړتیا او په ځانګړي ډول د ناروغۍ لامل ګرځېدونکو (Pathogens) او د خرابوونکو (Spoilage) باکتریاوو له منځه وړل دي. دا پروسه په مایع او جامدو غذایي موادو (لکه شیدو، کنسرو شویو خوراکي توکو، لبنیاتو، هګیو، مېوې جوسونو، مشروباتو، سوپ، اوبو او نورو) باندې د بسته بندۍ سره یا پرته پلي کېږي. پاستورایزه کول د غذایي موادو د مسمومیت خطر په لویه کچه کموي او د غذایي موادو ساتنې موده د څو ورځو یا اونیو لپاره اوږده وي. په دې پروسه کې موادو ته تر جوش نقطې کم حرارت ورکول کېږي، ترڅو د خوراکي توکو خوند، رنګ او غذایي ارزښت تر ډېره کچه وساتل شي. د پاستورایزه کولو وروسته، محصول باید په یخچال په ≤ 4 °C کې وساتل شي، ترڅو د پاتې شونو غیر ناروغیو لامل کېدونکي باکتریاوې (saprophytic bacteria) چې په مړو موادو ژوند کوي او د سپور جوړوونکو باکتـریاوو (spore-former bacteria) له ټوکېدو څخه مخنیوی وشي. دا پروسه د فرانسوي ساینس پوه لویس پاستور (Louis Pasteur) په نوم نومول شوې. هغه په 1862 زېږدیز کال کې دا طریقه جوړه کړې وه. د پاستورایزه کولو د تودوخې کچه عموماً له 62 څخه تر 100 درجې سانتي ګرېډه وي او وخت یې له یوې ثانیې کم تر 30 دقیقو پورې وي. په همدې حدودو کې د تودوخې درجې او وخت ټاکل، د کارېدونکي میتود او غذایي موادو په ډول پورې تړاو لري (6,7). د پاستورایزه کولو عام حرارتي میتودونه او تخنیکونه (Thermal processing) عبارت دی له:

1. **د ټیټې تودوخې- اوږدې مودې پروسه (Low Temperature – Long Time, LTLT):** دا د کوچنیو لبنیاتو په ځانګړي ډول شیدو لپاره، چې صنعتي تجهیزات نه لري دودیزه طریقه ده. په دې طریقه کې شیدو ته 63°C تودوخه تر 30 دقیقو لپاره ورکول کېږي. د دې میتود ګټه په دې کې ده چې خوند او غذایي ارزښت

ښه ساتي اما وخت ډېر اخلي او په صنعتي کچه ګټور نه دی (6).

د لوړې تودوخې - لنډې مودې پروسه (High Temperature – Short Time, HTST): دا د صنعتي شیدو، لبنیاتو او مېوو جوسونو لپاره مناسبه طریقه ده. په دې طریقه کې لبنیاتو او شیدو ته 72 °C تودوخه له 15-20 ثانیو پورې ورکول کېـــږي. د دې میتود ګټه په دې کې ده چې ډېر ژر مایکروبونه له منځه وړي، په صنعتي کچه مؤثره ده اما تجهیزاتو ته اړتیا لري (6,2).

2. **د ډېرې لوړې تودوخې پروسه (Ultra-High Temperature, UHT)** : دا د شیدو، جوسو، سوپونو او کریمونو لپاره مناسبه طریقه ده. په دې طریقه کې غذايي موادو ته 135–150 °C تودوخه له 2-5 ثانیو پورې ورکول کېږي. UHT شیدې تر 6 میاشتو پورې په مهر شوې بسته بندۍ کې پرته له یخچاله ساتل کېږي. د دې میتود ګټه په دې کې ده چې د غذايي موادو د اوږدې مودې د ساتنې وړتیا لري، په صنعتي کچه مؤثره ده، تجهیزاتو ته اړتیا لري اما ځیني وخت د خوند او رنګ د لږ بدلون سبب ګرځي. په افغانستان کې د پروسس شویو شیدو لپاره د شیدو د پروسس کارخونو کې همدا UHT میتود زیات کارول کېږي (6,2).

3. **فلش پاستورایزه کول (Flash Pasteurization)**: دا د مېوو جوسو او مشروباتو لپاره مناسبه طریقه ده. په دې طریقه کې جوسونو او مشروباتو ته خورا لوړه تودوخه یواځې تر څو ثانیو پورې ورکول کېږي. د دې میتود ګټه په دې کې ده چې د جوسونو او مشروباتو خوند او غذايي ارزښت ډېر ښه ساتل کېږي اما تجهیزات یې لوړ لګښت لري (6,2).

د پورته ډولونو ترڅنګ ځانګړې پاستورایزه کول هم شتون لري چې د ځینو خوراکي توکو لپاره کارول کېږي لکه: هګۍ په 60–62 °C تودوخه د 3-5 دقیقو لپاره پاستورایزه کېږي، ترڅو د سالمونیلا (Salmonella) وژنه وشي. شات بیا په 72 °C تودوخه کې د 2 دقیقو لپاره پاستورایزه کېږي، ترڅو د خمیربدو باکتریاوې یې له منځه ولاړې شي. غوښې او کبان د جزئي پاستورایزه کولو لپاره 70-75 °C تودوخه ورکول کېږي. په لاندې جدول کې د پاستورایزه کولو ډولونه، د کارونې ساحې، او نور اړوند مهم پارامترونه ځای په ځای شوي دي (7).

جدول (1): د پاستورايزه کولو ميتودونه او د کارونې ساحې يې.

غذايي مواد	د پاستورايزه کول ډول	تودوخه/وخت	ځانګړې موخه
شيدې	LTLT, HTST, UHT	63°C/ 30min, 72°C / 15s, 135°C / 2s	د تبرکلوزيس، بروسلوز، سالمونيلا له منځه وړل
مېوې جوس	HTST, Flash	72–90°C /څو ثانيې	د خميرېدو او خرابېدو مخنيوی
هګۍ	ځانګړې پاستورايزه کول	60°C / 3-5min	د سالمونيلا وژنه
شات	HTST	72°C / 2min	د ککړتيا او خميرېدو مخنيوی
مشروبات	Flash	72–75°C /څو ثانيې	د خوند او شفافيت ساتل
غوښې/کبان	جزئي پاستورايزه کول	70–75°C	د ککړتيا کموالی

پاستورايزه کول د خوړو د خوندي کولو يوه بنسټيزه پروسه ده چې په افغانستان کې د شيدو، مېوو، شاتو او غوښې د ساتنې او صادراتو لپاره ډېره اړينه ده. که په هېواد کې د HTST او UHT صنعتي واحدونه جوړ شي، نو د خوړو د ضايعاتو کچه به ډېره راکمه او د صادراتو معيارونه به پوره شي. د پورتني جدول په اساس د غذايي موادو او پاستورايزه کولو ډولونو ته په کتو د افغانستان د پورته ذکر شويو محصولاتو لپاره ترڅو محلي او نړيوالو بازارونو ته ورسېږي، اړوند اړتياوې په لاندې ډول دي (5):

د شيدو لپاره HTST او UHT پاستورايزه کول ډېر مهم دی، ځکه د کليو په سطحه ډېری شيدې په خام ډول کارول کېږي.

د مېوو او سابو جوسونو جوړولو لپاره د فلش پاستورايزه کولو اړتيا زياته ده.

د شاتو د توليد لپاره د HTST پروسه د صادراتي معيارونو ترلاسه کولو لپاره مهمه ده.

د کبانو او غوښې لپاره د جزئي پاستورايزه کول او سوړ ځنځير (Cold Chain) ګډ استعمال اړين دی.

سړې خونې (Cold Storage) او سوړ ځنځير (Cold Chain): سړې خونې او سوړ ځنځير د غذايي موادو او کرنيزو محصولاتو پاستورايزه کول يا بشپړ تعقيم نه دی، بلکې په ټيټه تودوخه کې د يوې مودې لپاره د هغوی ساتل دي. سړې خونې هغه ځانګړې ودانۍ يا کانتينرونه دي چې په کې د غذايي موادو او کرنيزو محصولاتو د يوې مودې لپاره د ساتنې لپاره ټاکلې ټيټې تودوخې درجې رامنځته کېږي. په سړو خونو کې يخچالي سيستم (Refrigeration System) کارول کېږي. په سړوخونو کې د مېوو، سبزيجاتو، لبنياتو، غوښې او نورو محصولاتو د خرابېدو مخنيوی کېږي، د تنفس عمليه

(Respiration Rate) ورو کېږي او د مايکروبي ودې کچه کمېږي. سوړ ځنځير بيا د خوراکي موادو او کرنيزو محصولاتو د توليد له مرحلې (Farm/Factory) څخه تر مصرفوونکي (Consumer) پورې د تودوخې په کنټرول شوې درجه کې د انتقال او ذخيرې ټول سيستم ته ويل کېږي. د ساتنې په دې طريقه کې ټيټه تودوخه د مايکروبي حجرو ميتابوليزم ورو کوي، وده يې دروي او د خرابېدو بهير ځنډوي. سړې خونې له 0- 5 °C پورې تودوخه کې د څو اونيو لپاره او يخې کوونکي بيا تر 18- °C او يا له دې هم ښکته تودوخه کې د څو مياشتو لپاره غوښې، سابو او تيار خواړه ساتلی شي (7).

نړيوال سړوخونو ظرفيت په 2020 زېږيز کال کې 719 ميليون متر مکعب ته رسېدلی، خو د ظرفيت وېش نامتوازن دی او ټيټ عايد لرونکي هېوادونه وروسته پاتې دي. د کرنې او مالداري وزارت د 2017 زېږديز کال ارزونو له مخې، د افغانستان د سړو خونو ټوليزه ساحه يواځې 24 زره متره مربع ده، په داسې حال کې چې په هندوستان کې دا اندازه 131 ميليونه متره مربع ته رسېږي. په ټول هېواد کې 3164 يخچالي خونې شتون لري، چې ټوليز ظرفيت يې تر 120 زره ميټريک ټنه زيات دی او ټوليزه پانګونه يې شاوخوا 35 ميليونه ډالره ده (3,4).

وچول (Drying/Dehydration): په دې طريقه کې د غذايي موادو له سطحې او دننه څخه رطوبت ايستل کېږي، ترڅو د مايکروبي ودې لپاره اوبه له منځه يوسي. په لمر وچول، په ګرمې هوا وچول، په سپرې وچول او يخی کول په دې ميتود کې شامل دي. دا طريقه د مېوو (لکه انار، منې، انګور)، سابو، شيدو (پوډر شيدو) لپاره ډېره مناسبه او زياته کارول کېږي. په افغانستان کې دوديزه لمر وچونه ډېره عامه ده، خو د يخکي کولو او صنعتي وچولو ماشينونه ډېر کم دي (2).

د غذايي موادو تعقيم (Food Sterilization): سټېرلايزيشن د خوراکي توکو د ساتنې هغه پروسه ده چې په بشپړه توګه ټول ژوندي مايکرو ارګانيزمونو، په شمول د تودوخې پر وړاندې مقاوم سپورونه (Thermoresistant spores) په غذايي موادو کې له منځه وړي. د سټېرلايزيشن ميتودونه په دوو برخو، حرارتي پروسس (Thermal Processing) لکه د بخار سټېرلايزيشن (Steam Sterilization) او غير حرارتي پروسس (Nonthermal Processing) لکه د وړانګو کارول (Irradiation) او نورې نوې

ټکنالوژۍ باندې وېشل کېږي. د سټېرلايزيشن حرارتي پروسس او ساتنه په غذايي موادو کې ډېر عام دی، که څه هم ښايي غذايي ارزښت يو څه راکم کړي يا کيفيت ته زيان ورسوي. غير حرارتي ميتودونه تر ډېره د کيفيت ساتنه کوي او غذايي ارزښت نه کموي، او نړيواله څېړنه يې دوام لري. د تعقيم حرارتي ميتودونه په لاندې ډول دي (6):

1. **د بخار په وسيله تعقيم (Steam Sterilization):** د ساتنې دا حرارتي ميتود په دې ډول ترسره کېږي چې غذايي مواد د اړتيا وړ تودوخې او فشار لاندې د بخار مستقيم تماس ته وړاندې کېږي، ترڅو نباتي او سپور جوړوونکي مايکروبونه له منځه يوسي. اټوکلاو کول (Auto cleaving) د دې پروسې بنسټيز اصل دی، چې کارېدونکې تودوخې يې 121 °C او 132 °C دي (6,2).

2. **ريټورټنګ (Retorting):** دا هم د سټېرلايزيشن يو حرارتي ميتود دی چې په لويه کچه، جامد غذايي مواد په دې طريقه کې په کانټينر کې اېښودل کېږي، وروسته کانټينر په هوا نه ننوتونکي ډول مهر کېږي او بيا تعقيم کېږي. د ريټورټ لپاره د کانټينر مواد بايد د تودوخې، فشار او کيمياوي بدلونونو پر وړاندې مقاومت ولري. فلزي قطي او ښيښې بوتلونه ډېر کارول کېږي، خو نرمو کڅوړو (pouches) کې د خوراکي توکو سټېرلايزيشن د رنګ، خوند او بوی ښه ساتنه کوي (6,2).

د پاستورايزه کولو او تعقيم نوې حرارتي ټکنالوژي او ميتودونه: په وروستيو کلونو کې هغه ټکنالوژۍ چې د خوراکي صنعت لپاره د پاستورايزه کولو او تعقيم کولو په بهيرونو کې کارول کېږي، د ټيټې تودوخې سيسټمونو، لنډې دورې، د پروسې وړتيا پراختيا، د لګښت کمولو او د چاپېريال دوستۍ په لور تمرکز کوي. دا نوې حرارتي ټکنالوژۍ ميتودونه، چې د دواړو پاستورايزه کولو او تعقيم کولو لپاره دي، اوس د خوراکي صنعت په مارکيټ کې شتون لري چې عمده يې په لاندې ډول دي (6):

1. **د مايکرو څپو حجمي ګرموالی (Microwave Volumetric Heating – MVH):-** MVH يوه حرارتي پروسه ده چې د خوراکي موادو د پاستورايزه کولو او تعقيم دواړو لپاره په لويه کچه کارول کېږي. د MVH اصلي ميکانيزم په خوراکي موادو کې د مايکروبونو د له منځه وړلو لپاره د هغه حرارتي اغېز دی. سربېره پر دې، MVH د مايکروبونو په حجرو کې د اليکټروپوريشن (Electroporation) سبب

کېږي، د حجرو غشاوي ماتوې او د برېښنايي مقناطيسي انرژۍ د اغېز له امله د مايکروب حجره ورانوي. MVH ته دا نوم ځکه ورکړل شوی چې مايکروڅپې د خوراکي محصول ټول حجم ته په مساوي او يو ډول ننوځي او انرژي په مساوي ډول وېشي. نور استعمالونه يې په سپين کولو/نيم پخول يا بلنچ کولو (Blanching)، پخولو (Cooking) او د ډوډۍ او بسکوټو پخولو (Baking) کې دي. دا ټکنالوژي د عملياتو له خونديتوب، د مغذي موادو له ساتنې او د تودوخې د حساسو ويټامينونو (لکه C ، B) ، انټي‌اکسيډانټ فينولونو او کاروتينويډونو (Carotenoids) د لږ زيان له امله مشهوره ده. MVH د وخت د کموالي او په يو شان ګرموالي له امله د دوديز تعقيم او ريټورټ کولو (Retorting) په پرتله د لوړ کيفيت لرونکي، اوږد مهاله مايع، نيمه جامد او جامد محصولاتو په توليد کې ګټه لري. د بېلګې په توګه، د سالمن کب، مکروني او پنير، ټوټه شوي کچالو او غوښې په د MVH په وسيله په ښه کيفيت او خونديتوب سره پروسس او ساتل کېدای شي. دا پروسه د هغو غذايي موادو لپاره غوره ده چې د دوديزو حرارتي پروسو پر مهال يې کيفيت زيانمنېږي او مصرفوونکي يې نه مني (6).

2. **د غږېږو څپو (Sonication) طريقه**: دا ميتود حرارتي او غير حرارتي دواړه ډولونه لري، چې په کې د غږ څپه د اتلس کيلوهرتز (18 kHz) څخه په لوړه فريکونسۍ سره د غذايي موادو په پروسس او ساتنه کې کارول کېږي. ډېر لوړ مؤثريت لري، پرته له دې چې د غذايي موادو په کيفيت يا غذايي ارزښت باندې منفي اغېزه وکړي. د الټراسونيک څپې او د غږ لېږدوونکي منځني ترمنځ تعامل (Interaction) دومره انرژي لري چې په ډېر لږ وخت کې د مايکرو ارګانيزمونو د حجرو د چاودېدو (Cell rupture) له لارې وژنه ترسره کړي. په دې بهير کې فشار او تودوخه د مايکرو ارګانيزم د حجرو دېوال ماتوي او د هغوی DNA زيانمنوي، چې په پايله کې هدف مايکرو ارګانيزمونه له منځه ځي. سونيکيشن يو له هغو چټکو، څو اړخيزو، راټوکېدونکو او ژمنو ټکنالوژيو څخه دی چې د غذايي موادو په صنعت کې د غذايي موادو د کيفيت د ښه کولو او د ساتنې مودې د اوږدولو لپاره کارېږي، پرته له دې چې د غذايي موادو حسي ځانګړتياوو (Organoleptic properties) او کيفيت ته زيان ورسوي. د

سونيکيشن څلور ډولونه د غذايي موادو د ساتنې لپاره کارول کېږي، چې کېدای شي د مؤثريت د زياتولو لپاره له نورو پروسو سره يو ځای يا په بېله توګه وکارول شي (2):

a. **ترموسونيکيشن (Thermo Sonication - TS)** : دا د الټراسونيک څپو او منځنۍ تودوخې يو ځای کولو طريقه او ټکنالوژي ده. په دې طريقه کې د غذايي موادو محصول د الټراسونيک څپو او منځنۍ تودوخې ترکيب ته وړاندې کېږي، تر څو د مايکرو ارګانزمونو د وژلو او نا مطلوب انزايمونو د غير فعالولو مؤثريت زيات کړي. دا ترکيب د وخت او تودوخې اړتيا راکموي او د غذايي موادو تازه والی، کيفيت او غذايي ارزښت ساتي (6,2).

مانوترموسونيکيشن (Manothermosonication - MTS) : د الټراسونيک څپو، تودوخې او فشار ګډ کارول دي. په دې طريقه کې د تودوخې او فشار يو ځای کارول د حرارت زغمونکو مايکرو ارګانيزمونو (Thermotolerant microorganisms) وژنه او د حرارت ثابت انزايمونو لکه ليپو اکسيجنيز (Lipoxygenase) ، پراکسيډيز (Peroxidase) او پولي فينول اکسيډيز (Polyphenol oxidase) غير فعالول ترسره کوي (6).

د غږ څپو ميتود کې الټراسونيکيشن (Ultrasonication - US) چې د ټيټې تودوخې په شرايطو کې د الټراسونيک څپو کارولو طريقه ده او مانوسونيکيشن (Mansonication - MS) چې د الټراسونيک څپو او فشار ترکيب ده، غير حرارتي د ساتنې ټکنالوژي او ميتودونه دي.

د غږ څپو/ سونيکيشن ميتودونه داسې ګڼ شمېر ګټې لري چې د نورو فزيکي غذايي موادو پروسس ټکنالوژيو له لارې يې ترلاسه کول ستونزمن وي. لکه: متجانس کول (Homogenization) ، ايمولسيفيکيشن (Emulsification) ، خپرول (Dispersion)، هايډروجنيشن (Hydrogenation) ، د غوښې نرمول (Meat tenderization)، د مېوو پخېدل (Fruits ripening) ، اکسيډيشن (Oxidation) ، حل کېدل (Dissolution) ، کرسټل کېدل (Crystallization) او د لويو ماليکولونو وېشل(Cleavage of macromolecular substances) (6).

د غذايي موادو برابروونکي مسؤل دي چې د بازارموندنې لپاره د پاستورايزه کولو او تعقيم تر منځ انتخاب وکړي. دا انتخاب د خوراکي توکو له ډول، د ساتنې مطلوب وخت او د زېرمه کولو د حرارت (عادي يا يخچال) پورې اړه لري. په لاندې جدول کې د ساتنې حرارتي ميتودونو او ټکنالوژيو ميکانيزم، ګټې، زيانونه او د کارونې غذايي مواد ځای پر ځای شوي دي.

جدول(2): د پاستورايزه کولو او تعقيم د حرارتي د ټکنالوژيو او ميتودونو پرتله.

ميتود او ټکنالوژي	ميکانيزم	دکاروني غذايي مواد	ګټې	زيانونه	اقتصادي حالت
دټيټې تودوخې- اوږدې مودې پروسه (LTLT)	63 °C تودوخه تر 30 دقيقو ورکول کېږي	د کوچنيو لبنياتو په ځانګړې ډول شيدو لپاره	صنعتي تجهيزاتو ته اړتيا نه لري.	په صنعتي کچه ګټور نه دی، ځکه ډېر وخت نيسي.	کم لګښت
د لوړې تودوخې – لنډې مودې پروسه (HTST)	15 ثانيو لپاره 72°C تودوخه	شيدې، جوس، مايع مشروبات	د مايکروب وژنه، د خوند او رنګ ساتل	د ځينو ويټامينونو جزوي ضايع کېدل	منځنی لګښت، ډېر عام
د ډېرې لوړې تودوخې پروسه (UHT)	135–150°C د څو ثانيو لپاره	شيدې، کريم، سوپ	اوږده ذخيره بې له يخچاله	د خوند بدلون (cooked flavor)	منځنی- لوړ لګښت، پراخ بازار
قطي‌کول (Canning)	د فشار لاندې لوړه تودوخه(121°C)	سبزيجات، غوښه، کب	اوږدمهاله ساتنې موده (1-3 کاله)	د مغذي موادو ضايع کېدل، د جوړښت بدلون	نسبتاً لوړ لګښت
سپينول (Blanching)	لنډمهاله ګرمې اوبه/بخار	سبزيجات مخکې له منجمد کولو	د انزايمونو غير فعالول	د ځينو ويټامينونو له منځه تلل	ټيټ لګښت
دمايکروڅپو حجمي ګرموالی (MVH)	د مايکرو څپو له لارې حرارت	تيار غذايي مواد، سبزيجات	چټکه پروسه، لږ وخت	يواځې د تيار شويو غذايي موادو لپاره دی	منځنی لګښت
د غږېزو څپو طريقه (Sonication)	ميخانيکي شاک (Cavitation)	جوس، لبنيات	د خوند او رنګ ساتنه	يواځې د کوچنيو حجمونو لپاره مؤثر	منځنی لګښت

په هېواد کې د غذايي موادو د حرارتي ساتنې او غذايي امنيت اوسنی وضعيت: د FAO د تعريف له مخې غذايي امنيت هغه حالت ته ويل کېږي چې د کافي، خوندي، مغذي او باکيفيته خوړو ترلاسه کولو لپاره، ټول وګړي، په هر وخت کې، فزيکي، ټولنيز او اقتصادي لاسرسی ولري، ترڅو د خپل ژوند، روغتيا او فعاليت لپاره کافي انرژي او تغذيه ترلاسه کړي. غذايي امنيت څلور بنسټيز اړخونه لري (10،4):

شتون (Availability): غذايي مواد بايد فزيکي ډول توليد يا بازار کې موجود وي. لکه کرنيز توليد، واردات، ذخيره، عرضه.

لاسرسی (Accessibility): خلک بايد اقتصادي توان ولري چې دا خواړه ترلاسه کړي. لکه د عايد کچه، بيې، ټرانسپورټ، بازار ته نږدېوالی.

ګټه اخيستنه (Utilization): خلک بايد غذايي مواد په صحي او مناسبه بڼه وخوري او بدن يې جذب کړي. په دې برخه کې د خوړو کيفيت، تغذيه، روغتيايي حالت او پاکې اوبه مهمې دي.

ثبات (Stability): غذايي مواد او همدا څلور فکتورونه بايد په دوامدار ډول موجود وي، نه يواځې لنډ مهاله. يعني د موسمي بدلونونو، جګړو يا طبيعي آفتونو پر مهال هم خواړه بايد کم نشي.

د خوراکي توکو لوړ قيمتونه، د ضايعاتو لوړه کچه، د يخچالي زېرمو کمښت، اقليمي بدلون او بې‌ثباتي د غذايي ناامني اصلي لاملونه دي. د خوړو د ساتنې عصري ټکنالوژۍ نشتوالی هم د غذايي امنيت پر شته ستونزو نور بار زياتوي. د خوراکي توکو د توليد زياتوالی که له مؤثرو ساتنيزو ميتودونو سره مل نه وي، د ضايعاتو لوړې کچې ته لاره هواروي، چې دا کار نه يواځې اقتصادي زيانونه زېږوي، بلکې د خلکو روغتيا او تغذيه هم اغېزمنوي. په پرمختللو هېوادونو کې د غذايي موادو ساتنه د پرمختللو حرارتي ټکنالوژيو پر بنسټ ولاړه ده. کرنيز سکټور د افغانستان د ناخالص کورني توليد (GDP) تر 40% پورې برخه جوړوي. د نفوس له 80% زيات د کرنې او مالداري پر عايد متکي دي. د کرنې اصلي محصول غنم دي، خو باغداري کروندګرو ته مهم اضافي عايد برابروي. د دې سکټور يوه ستره ستونزه د سړو خونو او يخچالي ځنځير کمښت او د پروسس او ساتنې ټکنالوژيو نشتون دی. د مېوو رسيد پر مهال د کرنيزو

محصولاتو عرضه زياته شي، بيې په چټکۍ راټيټېږي او بزګر د خپلو لګښتونو د جبران ستونزه لري. يخچالي زېرمې بزګرانو ته دا زمينه برابروي چې خپل محصولات د فصل نه بهر وپلوري او د موسم په پرتله يې په 2 تر 5 برابره لوړه بيه خرڅ کړي. په باغدارۍ کې شاوخوا 2 ميليونه کسان بوخت دي. دې صنعت په تېرو لسو کلونو کې د 5.5% په اوسط وده کړې ده. د لړې اضافي پانګونې په پايله کې، دا سکټور لا په چټکۍ وده کولای شي. د باغدارۍ صنعت ملي ناخالص توليد (GDP) ته 1.4ميليارده ډالره او د کرنې د ناخالص توليد 34% برخه ورکوي. د افغانستان د باغدارۍ کلنۍ صادرات تر 700 ميليونه ډالرو زيات ارزښت لري. د افغانستان د مېوو د کښت پراخوالی نږدې 360 زره هکتاره اټکل شوی دی. تر ټولو ډېر کرل کېدونکي محصولات انګور، انار، مڼې، زردالو او آلو دي. د تازه مېوو د سړوخونو ذخيرې اړتيا د نورو محصولاتو په پرتله ډېره لوړه ده. وچه مېوه لکه مميز، خوبانۍ/شکرپاره، بادام او پسته د افغانستان مهم صادراتي محصولات دي. که څه هم دغو محصولاتو ته د يخچالي ذخيرې اړتيا لږ ده، خو د معياري ذخيرې او بسته بندۍ نشتوالی د نړيوالو بازارونو لپاره لوی خنډ دی. د صادراتو لپاره مهم بازارونه هند، پاکستان، ايران، متحده عربي امارات او د منځنۍ آسيا هېوادونه دي. د کورني بازار اړتياوې د مېوو او سبزيجاتو له توليد څخه پوره کېږي، خو د ضايعاتو له امله په ژمي کې عرضه کمه وي او نرخونه لوړ شي. په افغانستان کې د لبنياتو کوچني او منځني پروسس واحدونه شته، اما د سوړځنځير او برېښنا نشتوالی د کيفيت او ضايع کېدو لامل ګرځي. د مېوو او سبزيجاتو لپاره د مخکې سړولو (precooling) او بسته بندۍ خونې (packhouse) ډېرې کمې يا محدودې دي. ډېری توليد مستقيم بازار لري. سبزي او مېوې مارکيټ ته ځي، چې په کې ضايعات لوړېږي. د وچې مېوې، مصالحې او مغزې موادو د وچولو دوديزې پروسې کارېږي. په افغانستان کې د حرارتي ساتنې ميتودونو او ټکنالوژيو وضعيت او په غذايي امنيت يې اغېزې په عمده توګه په لاندې ډول دي (3,4,5,9):

په افغانستان کې د غذايي موادو پاستورايزه کول په کوچني او متوسط لبنياتي واحدونه، ځينې جوس/کنسرو کولو فابريکو او کورنۍ سطحو شتون لري. په ولايتونو کې ځينې د لبنياتو کوچني او د محلي بازار د اړتيا لپاره ساده HTST/LTLT

تجهیزات کارېږي. د شیدو لویه برخه خامه خرڅېږي چې د مایکروبي خطر او خرابېدو لامل کېږي. د HTST/UHT د کمښت اصلي لاملونه د صنعتي تجهیزاتو لوړ مصرف او دوامداره برېښنا نشتون دی. د دغو فکټورونو له کبله UHT په پراخه پیمانه نه کارول کېږي. په داسې حال کې چې په هندوستان کې 90% تجارتي شیدې د HTST/UHT له طریقې تېرېږي (5,8,10).

محلي کنسروي/ ریټورټ واحدونه شته، خو په پراخه صنعتي کچه کم دي. د وچولو دودیزې لارې (لمر وچونه، بخاري وچوونکي په کوچنیو واحدونو کې) عامې دي. د کنسرو او اوږدمهاله ذخیرې لپاره معیاري صنعتي ریټورټونه خورا محدود دي. د امریکا کنسروي صنعت هر کال 25 ملیارده واحدونه تعقیموي. په داسې حال کې چې افغانستان یوازې څو محدودې فابریکې (لکه د کچالو چپس، لوبیا، نخود او تیار سوپونه) د تعقیم بنسټیز تجهیزات لري، خو دا تخنیک لا عام نه دی (8,5,4).

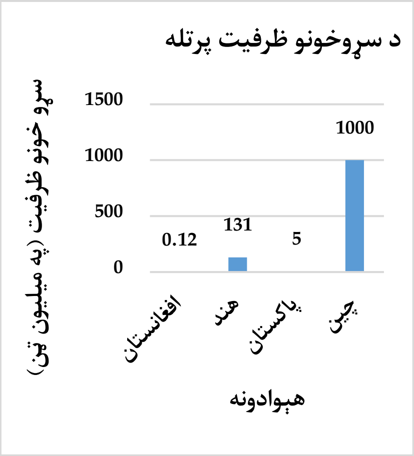
په افغانستان کې شاوخوا 3,164 سړې خونې له یوازې (≈120,000 MT) ظرفیت سره شتون لري، چې ګڼې یې کوچنۍ دي، د سرتاسري اړتیاوو لپاره کافي نه دي او دا د اړتیاوو له 10% څخه هم کمې دي. په هند کې دا ظرفیت 131 میلیونه ټنه دی. د برېښنا نشتوالی/بې ثباتي، زیات عملیاتي لګښت (ډیزل جنراتورونه) او د متخصصو ټیمونو نشتوالی د دې واحدونو اغېزمنتیا راکمه کړې ده. څېړنیز راپورونه وړاندیز کوي چې په افغانستان کې کوچني (50–100 t) واحدونه په تولیدي سیمو کې ډېر مؤثر دي (8,5).

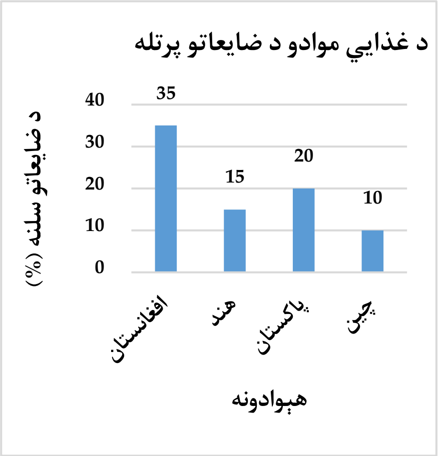
په ټوله نړۍ کې هر کال شاوخوا 13-14% کرنیز محصولات او غذایي مواد د تولید له مرحلې تر مارکیټ پورې ضایع کېږي، او نږدې 17% نور د مصرف په مرحله کې له منځه ځي. په افغانستان کې د کرنې وزارت او د WFP د 2021 زېږدیزکال ارزونو له مخې، د مېوو او سبزیجاتو د ضایعاتو کچه تر 30-40% پورې رسېږي. دا ضایعات تر ډېره د سړوخونو د کمښت، د بسته بندۍ د نشتوالي، د ټرانسپورټ خراب وضعیت او د عصري ساتنیزو ټکنالوژیو د نشتوالي له امله رامنځته کېږي. همدا لامل شوی چې افغانستان هر کال د سلګونو میلیونو ډالرو په ارزښت صادراتي محصولات له لاسه ورکړي (9,5,4,3). په لاندې جدول او ګرافونو کې د افغانستان د یخچالي زېرمو وضعیت له هند، چین او پاکستان سره پرتله شوی دی.

جدول3 : د افغانستان د سړو خونو ظرفيت پرتله له ځينو ګاونډيو هېوادونو سره (3).

هېواد	د سړوخونو ظرفيت (اټکل)	د کرنيزو ضايعاتو کچه(%)
افغانستان	120زره ټنه (3164 خونې)	30-40%
هند	131ميليونه ټنه	15%
پاکستان	5 ميليونه ټنه	20%
چين	له 1 ميليارد ټنو څخه زيات	10%

له پورته جدول څخه معلومېږي چې افغانستان د هند د سړوخونو زېرمو اندازې په پرتله له 1% څخه هم کم لري، سره له دې چې د توليد کچه يې د کال په ځينو فصلونو کې لوړه وي. دا د دې لامل شوی چې بزګران اړ شي محصولات په ټيټه بيه وپلوري يا له منځه يې يوسي. له ګاونډيو هېوادونو سره د سړو خونو ظرفيت او د ضايعاتو پرتله په لاندې ګرافونو کې هم شوې ده.





شاوخوا 15.3 ميليونه افغانان (35% وګړي) له غذايي ناامنۍ سره مخ دي او دا ستونزه تر ډېره د زېربناوو، سړوخونو ذخيرو او ساتنيزو ټکنالوژيو د نشتوالي له امله ده (9,10) هر کال د مېوو او سبزيجاتو شاوخوا لوړ ضايعات د بزګرانو د عايد کمښت، د بيو د بې‌ثباتۍ او د غذايي موادو د نشتوالي سبب ګرځي چې د هېواد غذايي امنيت ته

لوی ګواښ دی. له همدې امله، د حرارتي ټکنالوژیو پلي کول د افغانستان د غذایي امنیت د پیاوړتیا لپاره یوه ستره اړتیا ده (9,10).

د غذایي موادو لوړ ضایعات د بازار عرضه کموي، چې په نتیجه کې یې بیې لوړې، خوړو ته لاسرسی کمېږي او تغذیه کمزورې کېږي.

پایلې

د خوراکي توکو لوړ قیمتونه، د ضایعاتو لوړه کچه، د سړوخونو کمښت، اقلیمي بدلون او بې‌ثباتي د غذایي ناامني اصلي لاملونه دي. د غذایي موادو د ساتنې عصري ټکنالوژۍ او میتودونو نشتوالی هم د غذایي امنیت پر شته ستونزو نور بار زیاتوي.

شاوخوا 15.3 میلیونه افغانان (35% وګړي) له غذایي ناامنۍ سره مخ دي او دا ستونزه تر ډېره د اقلیمي بدلون، بې‌ثباتي، زېربناوو، سړوخونو ذخیرو او ساتنیزو ټکنالوژیو د نشتوالي له امله ده.

په افغانستان کې په صنعتي کچه حرارتي میتودونه په ځینو لبنیاتو، کنسرو او وچو محصولاتو کې کارېږي؛ خو په پراخه صنعتي کچه ډېر کم کارول کېږي.

افغانستان د مېوو او سبزیجاتو تولید لپاره لوی ظرفیت لري، خو د سړو خونو او ساتنې عصري ټکنالوژۍ د کمښت له امله د ضایعاتو کچه ډېره لوړه ده. په افغانستان کې د تازه مېوو او سبزیجاتو ضایعات 40%-30 ته رسېږي، چې دا بې‌وزلۍ، د ساړه ځنځیر او د ساتنې ټکنالوژیو نشتوالی او نامنظم بازارونه ښیي او په مستقیم ډول یې د هېواد غذایي امنیت اغېزمن کړی دی.

په هېواد کې شاوخوا 3164 سړې خونې شته چې ټولیزه ظرفیت یې یواځـــې ≈ 120,000 MT او ټولیزه ساحه یې یواځې 24000 متره مربع ده، چې د اړتیا په پرتله خورا کمه ده. شاوخوا 35 میلیونه امریکایي ډالره پانګونه په دې سکټور کې ښودل شوې ده؛ خو ډېری یې واړه، موسمي یا د کیفیت له پلوه نابرابر دي. دا د اړتیا له 10% څخه هم کم دی، حال دا چې یواځې هند 131 میلیونه ټنه یخچالي ظرفیت لري.

دا نابرابري د دې لامل شوې چې بزګران محصولات په ټیټه بیه وپلوري، یا یې له منځه یوسي او د مصرفوونکو لپاره بیې لوړې شي.

د ساړه ځنځیر صنعت پراختیا کولای شي د ضایعاتو کچه له 40% څخه په ښکاره

کمه کړي؛ نو اړینه ده چې د خصوصي سکټور او نړیوالو مرستندویو ادارو لکه نړیوال بانک، USAID، FAO، WFP په مرسته د سړوخونو ظرفیت څو برابره زیات شي.

د ساتنې میتودونو په تطبیق سره به د بزگرانو عاید څو برابره لوړ شي، د ملي عاید او د صادراتو کچه به زیاته شي، خلکو ته به د کار زمینه برابره شي.

د وروستنۍ پایلې په توگه ویلای شو چې د غذايي موادو د ساتنې ټکنالوژیو کمښت/نشتوالی د افغانستان د غذايي امنیت پر ټولو څلورو ستنو (شتون، لاسرسي، گټه اخیستنه، ثبات) ژور منفي اغېز کړی دی.

وړاندیزونه

❖ د غذايي موادو په ساتنه کې باید د هند او چین له تجربو څخه زده کړه وشي.

❖ د بزگرانو او تولیدوونکو لپاره د د غذايي موادو ساتنې په اړه د عامه پوهاوي کمپاینونه ترسره کول.

❖ د غذايي موادو ټکنالوژۍ، غذايي موادو انجنیرۍ او غذايي موادو پروسس په برخه کې د پوهنتونونو نصاب ته له پوره موضوعاتو سره د ساتنې د حرارتي ټکنالوژۍ ورزیاتول.

❖ د لبنیاتو، جوسونو او بسته شویو خوراکي توکو د فابریکو لپاره د پاستورایزه کولو، تعقیم، یخې کولو او نور د ساتنې ماشینونو وارداتو ته د گمرکي معافیت ورکول.

❖ د شیدو راټولولو مرکزونه دي د سمدستي پاستورایزیشن تجهیزات ولري، ترڅو خامې شیدې د خرابېدو نه وژغورل شي.

❖ د سړو خونو ظرفیت باید د اوسني 120 زره ټنه څخه لږ تر لږه 500 زره ټنه ته لوړ شي، تر څو د اړتیا 40% پوره کړي.

❖ د سړوخونو جوړولو کې لومړیتوب باید هغو سیمو ته ورکړل شي چې د مېوو او سبزیجاتو تولید یې ډېر دی (لکه پروان، کندهار، ننگرهار او نور).

❖ د غلو د ساتلو لپاره د سیلوگانو نوي کول، رطوبت/تودوخې څارنه، حشره وژنې خوندي کړنلارې، د کڅوړهیي ذخیرو (silo bags) او منځ کچې گدامونو جوړول.

❖ د کابل، بلخ، پلخمري، هرات او نورو لویو سیلوگانو ترمیم، عصري کول، ډیجیټلي څارنه او کیفیت کنټرولول.

- ❖ د سبزیجاتو او مېوو لویو مارکیټونو ترڅنګ او عمده تولیدي سیمو کې 20-500 ټنه ظرفیت لرونکې سړې خونې، د pre-cooling ترمینلونه او یخچالي ټرانسپورټ برابرول.
- ❖ د وچو مېوو لپاره د درجه بندي، چاڼولو او بسته بندي داسې خونو جوړول چې رطوبت په کې کنټرول وي.
- ❖ د لبنیاتو لپاره د HTST/LTLT/UHT کوچني پاستراېزرونو ترویج.

مآخذ

1. لایق، عمران. د غذایي موادو په ساتنه او پروسس کې د کیمیاوي ساتونکو د کارونې ارزول. طبیعت مجله، 72 مسلسل ګڼه (1403 هـ ش).

2. Alawode, R. A., Olaniyi, A., Olaniyi, M. An Overview of Thermal and Non-Thermal Food Processing and Preservation Methods

Available at: FAIC08012_+ALAWODE_409-415%20(1).pdf

[Accessed 05 July 2023].

3. FAO. (2023). Food Loss and Waste Database. Food and Agriculture Organization of the United Nations.

Available at: https://www.fao.org/platform-food-loss-waste

[Accessed 05 July 2023].

4. FAO. (2022). The State of Food Security and Nutrition in the World 2022. Food and Agriculture Organization of the United Nations. Available at:

https://openknowledge.fao.org/server/api/core/bitstreams/67b1e9c7-1a7f-4dc6-a19e-f6472a4ea83a/content

[Accessed 05 July 2023].

5. MAIL. (2022). Annual Agricultural Report of Afghanistan. Ministry of Agriculture, Irrigation and Livestock (MAIL), Kabul.

Available at: https://afghanistankomiteen.no/wp-

content/uploads/2023/06/NAC2022Annual Report_web.pdf

[Accessed 06 July 2023].

6. Osama O Ibrahim. Thermal and Nonthermal Food Processing Technologies for Food Preservation and their Effects on Food Chemistry and Nutritional Values. EC Nutrition 15.7 (2020): 88-105.

Available at: https://ecronicon.net/assets/ecnu/pdf/ECNU-15-00850.pdf[Accessed 01 July 2023].

7. Tewari Gaurav, Vijay K. Juneja. Advances in Thermal and Non-Thermal Food Preservation (2007). ISBN:9780470277898.

Available at: https://doi.org/10.1002/9780470277898.ch2

[Accessed 01 July 2023].

8. UNIDO. (2021). Food Processing and Cold Chain Development in Developing Countries. United Nations Industrial Development Organization.

Available at:

https://openknowledge.fao.org/server/api/core/bitstreams/cf42e3c6-157e-4ea9-8873-8b3cc9242b96/content [Accessed 10 July 2023].

9. WFP. (2023). Afghanistan Food Security Update. World Food Programme. Available at: https://docs.wfp.org/api/documents/WFP-0000156327/download/?_ga=2.228125851. 782024792.1757929066-1937983326.1757929066

[Accessed 06 July 2023].

10. WHO. (2023). Food Safety and Foodborne Diseases Report. World Health Organization.

Available at: https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/food-safety [Accessed 05 July 2023].

څېړندوی حامد امان

په کرنیز سکټور کې د جي آی اِس او ریموټ سنسنګ ټکنالوژۍ ونډه

Role of GIS and Remote Sensing Technology in the Agricultural Sector

Researcher. Hamid Aman

Abstract

Agriculture in Afghanistan is a fundamental sector for economic growth and food security, but our country faces serious challenges, including climate change, water scarcity, inefficient land use, and lack of infrastructure. Accurate analysis and mapping of agricultural areas play a vital role in addressing these challenges. This paper focuses on the application of geoinformatics technologies, including geographic information systems (GIS) and remote sensing, for the analysis and mapping of agricultural areas in Afghanistan. This study provides an overview of remote sensing technology for agricultural crop identification, land use and cover monitoring, water resources management, and prediction of the spread of plant pests and diseases.

Through the synthesis and analysis of available data, this paper reviews the current status of geoinformatics in agriculture in Afghanistan and its application.

The significance of this article is that geoinformatics technology can provide accurate and timely information for the improvement of agricultural land, efficient use of water, and increased yields, which in turn helps farmers and policymakers in making decisions. The main objective of this article is to bring about significant positive changes in the agricultural sector of the country with the help of GIS and remote sensing technologies. The research questions are also answered in this article. This article recommends that investment in geoinformatics, knowledge sharing, and training of experts in various fields are necessary for the sustainable development and strengthening of Afghanistan's agricultural sector. This study is written in an analytical-descriptive manner using GIS and remote sensing, with conclusions, recommendations, and references.

لنډیز

په افغانستان کې کرنه د اقتصادي ودې او د خوراکي توکو د امنیت لپاره یو بنسټیز سکټور دی، خو د اقلیمي بدلونونو، اوبو کمښت، د ځمکې غیر مؤثرې کارونې، او د زېربناوو نشتون په ګډون زموږ هېوادله جدي ننګونو سره مخ ده. د کرنیزو سیمو دقیق تحلیل او نقشې جوړول د دې ننګونو په حل کې حیاتي رول لوبوي. دا مقاله په افغانستان کې د کرنیزو سیمو د تحلیل او نقشې جوړونې لپاره د جغرافیایي معلوماتو سیسټمونو (GIS)او ریموټ سنسنګ په شمول د جیو انفورماتیک ټکنالوژیو په پلي کولو تمرکز کوي. دا څېړنه د کرنیزو محصولاتو د تشخیص، د ځمکې د کارونې او پوښښ ځارنې، د اوبو سرچینو مدیریت، او نباتاتو د آفتونو او ناروغیو د خپرېدو وړاندوینې لپاره د ریموټ سنسنګ ټکنالوژۍ ظرفیت په ګوته کوي. د موجودو معلوماتو د ترکیب او تحلیل له لارې، دا مقاله په افغانستان کې د کرنې په برخه کې د جیو انفورماتیک اوسنی حالت او د هغې پلي کولو ته کتنه کوي. د دې مقالې اهمیت دا په ډاګه کوي چې جیو انفورماتیک ټکنالوژي کولای

شي د کرنیزو ځمکو د پیاوړتیا، د اوبو د مؤثرې کارونې، او د حاصلاتو د زیاتوالي لپاره دقیق او پر وخت معلومات چمتو کړي، چې په پایله کې د بزګرانو د پرېکړو او پالیسیو جوړوونکو سره په تصمیم نیولو کې مرسته کوي.د دې مقالې اصلي موخه د GIS او Remote Sensing ټکنالوژیو په مرسته د هېواد په کرنیز سکټور کې د پام وړ مثبت تغییراتو راتلل دي. یاده مقاله کې د څېړنې پوښتنې هم ځواب شوې دي. په دې مقاله کې سپارښتنې شوې دي تر څو د جیو انفورماتیک په برخه کې پانګه اچونه، د پوهې شریک کول او د بېلابېلو برخو پوهانو روزنه د افغانستان د کرنیز سکټور د دوامدارې پراختیا او پیاوړتیا لپاره اړین دي. دغه څېړنه په تحلیلي توصیفي او د GIS او Remote Sensing څخه په ګټه اخیستنې لیکل شوې ده چې پایلې، وړاندیزونه او مأخذونه لري.

سریزه

په بېلابېلو علومو کې د ریموټ سنسنګ کارول خورا ګټور او ارزښتناک دي. ریموټ سنسنګ موږ ته د دې توان راکوي چې له لرې واټن څخه پرته له فزیکي تماس څخه، جغرافیایي او چاپېریالي معلومات راټول، تجزیه او تحلیل کړو. دا ټکنالوژي د سپوږمکیو، الوتکو او ډرونونو له لارې، د بېلابېلو سنسرونو په کارولو، په دوامداره ډول د ځمکې دقیق انځورونه او فضایي معلومات برابروي چې د GIS په مرسته د طبیعي پروسو د څارنې او ارزونې لپاره کره بنسټ رامنځته کوي.

په ځانګړي ډول په کرنه کې ریموټ سنسنګ د تولید زیاتولو، لګښتونو کمولو او د سرچینو هوښیار مدیریت لپاره کلیدي وسیله ده. د سپیکټر له انځورونو او شاخصونو لکه NDVI/EVI په مرسته کولای شو د اوبیزې کرنیزې ځمکې، للمي کرنیزې ځکمې، ځنګلونه، د بوټو روغتیا، شنه توب او فتوسنتز عمله، د ناروغۍ او تغذیوي او داسې نورو برخو کمښت نښې له وخته مخکې پیدا او د ناروغۍ په درملنه ترسره کولوکې مرسته کوي. د SAR او حرارتي ډېټا له لارې د خاورې رطوبت او تبخیر اټکلېږي چې د اوبو لګونې د دقیق پلان سبب ګرځي او د اوبو ستره سپما رامنځته کوي. همدارنګه ریموټ سنسنګ د حاصل د زونونو نقشه برابروي، چې له مخې یې متغیر نرخ سرې او آفت‌کشې تطبیق کېږي او اقتصادي عاید لوړېږي.

دا ټکنالوژي د کښت دورې او فنولوژۍ تعقیب، د کښت ځمکو ګواښونه ،ګړندۍ

ارزونه او تحلیل ته زمینه برابروي. د دغو معلوماتو پر بنسټ کروندګر، اتحادیې او پالیسي جوړوونکي کولای شي پر وخت او باوري پرېکړې وکړي، د بازار تقاضا تنظیم کړي، د بیمې او سبسایډۍ پروګرامونه عادلانه کړي او چاپېریالي اغېزې را کمې کړي.

سربېره پر دې، د جغرافیایي معلوماتو سیستم او ریموټ سنسنګ د ځنګلونو، اوبو سرچینو او د ځمکې د پوښښ بدلونونه په دوامداره توګه مستند وي او ترې څارنه کوي، چې د طبیعي زېرمو د مدیریت، د اقلیم د بدلون د اغېزو د ارزونې او د کرنیزو سکټور د پایدارۍ پراختیا لپاره بنسټیز ارزښت لري. په ټوله کې ریموټ سنسنګ د کرنې په سکټورکې داسې هر اړخیز، دقیق او پر وخت معلومات برابروي چې د تولید د زیاتوالي، د ګواښ د کمولو او د طبیعي زېرمو د مؤثر مدیریت لپاره حیاتي ارزښت لري.

د څېړنې اهمیت

د دې څېړنې اهمیت په دې کې دی چې د GIS او ریموټ سنسنګ ټکنالوژي د افغانستان د کرنې سکټور له بنسټیزو ننګونو لکه د اوبو کمښت او د ځمکې غیر مؤثرې کارونې سره د مبارزې لپاره علمي او عملي حل لارې وړاندې کوي.

د څېړنې مبرمیت

د دې ټکنالوژۍ کارول د کره او پر وخت معلوماتو په چمتو کولو سره د کرنیزو حاصلاتو په لوړولو، د سرچینو په غوره مدیریت او په پایله کې د هېواد د خوراکي امنیت لپاره مبرمه او مهمه ده.

د څېړنې موخه

د هېواد په کرنیز سکټور کې د GIS او ریموټ سنسنګ ټکنالوژۍ نقش د دې څېړنې اصلي موخه ده.

د څېړنې پوښتنه

څنګه کولای شو په کرنیز سکټور کې د GIS او ریموټ سنسنګ ټکنالوژۍ څخه په ګټې اخیستنې څېړنه وکړو؟

د څېړنې میتود

دغه څېړنه په توصیفي- تحلیلي میتود او د GIS&Romote Sensing څخه په ګټې اخیستنې ترسره شوې ده.

1. د جغرافیایي معلوماتو سیستم او ریموټ سنسنګ

ریموټ سنسنګ له لرې واټن څخه، پرته له فزیکي حضوره د یوې جغرافیایي او چاپېریالي سیمې معلومات راټول، تجزیه او تحلیل کوي. دا ټکنالوژي د سپوږمکیو، الوتکو او ډرونونو له لارې، د بېلابېلو سنسرونو په کارولو، په دوامداره ډول د ځمکې دقیق انځورونه او فضایي معلومات برابروي او د طبیعي پروسو د څارنې او ارزونې لپاره کره بنسټ رامنځته کوي.

د جغرافیایي معلوماتو سیستم (Geography Information System) یو کمپیوټري سیستم دی چې د معلوماتو مدیریت، د معلوماتو راټولول، ذخیره کول، د معلوماتو تحلیل او ارزونه او د یادو معلوماتو ښکاره کول دي. د یادو وړ ده چې یاد سیستم په څلورو بنسټیزو ستنو ولاړ دی، هارډویر، سافټویر، ډیټا او خلک شامل دي.

2. د ریموټ سنسنګ ډولونه (Types of Remote Sensing): هغه حسي آله (Sensor) ده چې د ځمکې د مختلفو پدیدو په وړاندې حساسې وي او د پدیدو عکس اخلي، په دوه ډوله دي:

1- فعال سنسور Active Sensor

2- غیر فعال سنسور Passive Sensor

الف: فعال سنسور هغه سیستم ته ویل کېږي چې د لمر له وړانګو پرته د استوونکې دستګاه د پدیدې په لور یوه لایز وړانګه استوي چې د انرژۍ یو ډول ګڼل کېږي او له پدیدې سره له تماسه وروسته نوموړې وړانګه بېرته اخیستونکې دستګاه ته راستنېږي او ثبتېږي. د فعال سنسور سیستم غوره مثال (رادار) ګڼل کېږي (4: 364-366 مخونه).

ب: غیر فعال سیستم: هغه سیستم ته ویل کېږي چې د عکس د اخیستلو په وخت کې د لمر د وړانګې څخه ګټه اخلي او یا په بل عبارت، د هغو شیانو عکس اخیستلی شي چې موږ یې د رڼا په مرسته په سترګو لیدلای شو کله چې د لمر وړانګې د ځمکې پر مخ پر یوې پدیدې ولګي او یوه اندازه یې په پدیده کې جذب شي او هغه وړانګې چې بېرته منعکس کېږي، د سټلایټ سنسرونه یې کشفوي چې له همدې وړانګو څخه په بېلابېلو باندونو (Bands) کې معلومات لاسته راځي

چې وروســـته له تحلیل او تجزیې څخه په مختلفو عکســـونو بدلېږي. د وړانګو هغه ډولونه چې په ریموټ سنسنګ کې ورڅخه ګټه اخیستل کېږي په لاندې ډول دي.

3. الکترو مقناطیــــــــــــــسي طیف: Electromagnetic Spectrum:

الکترومقناطیـــــسي طیف د لمر د واړنګو هغه انټروال دی چې د لمر تر ټولو لنډ د وړانګو اندازه یې (ګاما او ایکس) او تر ټولو اوږد د موج شعـــــــــاع یې رادیو څپه (Radio wave) ده، چې په الکترومقناطیســی ســاحه کې بېلابېلي شــعاع موجودي دي چې په لاندې ډول یې توضیح کوو:

1- الټراویلیټ (Ultravoilet): دغه د شـــعاع موج له 0.01 مایکرومترو څخه تر 0.1 مایکرومترو پورې رســېږي چې له دغه شــعاع څخه د مخه (0.3 تر 0.4 نانو مترو) پورې په ریموټ ســنســنګ کې ترې ګټه اخیســتل کېږي. د انســانانو د سترګو د دید ســـاحه له 0.4 مایکرومترو څخه تر 0.7 مایکرومترو ســـاحې پورې ده؛ خو له دغې ساحې ور اخوا د انسان سترګې یې دید نلري. زموږ په شاوخوا کې بې شمېره شعاع ګانې شــته، مګر زموږ ســترګې یې د لیدلو توان نلري، مګر د ریموټ ســنســنګ په مرســته کولای شــو دغه شــعاع ګانې کشــف کړو. د الټراویلیټ شــعاع څخه د بېلابېلو معدنونو په څېړلو کې ګټه اخیستل کېږي.

2- دید ساحه (Visible): هغه رڼا (د لمر وړانګې) چې په ســترګو لیدل کېږي، په الکترو مقناطسي- طیف لیدل کېږي او په سـور، نارنجي، ژېړ، آبي، شـین او بنفش رنګونو وېشل کېږي.

بنفش رنګ: 0.4 څخه تر 0.446 مایکرو مترو پورې

آبي رنګ: 0.446 څخه تر 0.500 مایکرو مترو پورې

شین رنګ: 0.578 څخه تر0.592 مایکرو مترو پورې

ژېړ رنګ: 0.592 څخه تر 0.620 مایکرو مترو پورې

سور رنګ: 0.620 څخه تر 0.7 مایکرو مترو پورې

شــین،آبي او ســور اصــلي رنګونه دي چې د دغو رنګونو د ترکیب څخه پاتې رنګونه منځته راغلي دي. یاد رنګونه د انسانانو په عادي سترګو لیدل کېږي او دغې شعاع ته د دید شعاع وایي (1: 17 مخ).

3- انفراريډ (Infrared): د انرژۍ هغه برخه ده چې په الکترو مقناطيسيـ طيف کې د رڼا (د لمر وړانګې) له هغې ساحې څخه چې په سترګو ليدل کېږي او کابو له 1 ميلي متر څخه تر 1 متر پورې د موج ســـاحه يې ده چې يوه برخه يې د (نږدې انفراريـډ) Near Infrared او بلـه برخـه يې د (لرې انفراريـډ) Infrared پـه نـامـه يادېږي. د دې دواړو تر منځ د (منځنی انفراريډ) ســاحه پرته ده. ترمل انفراريډ يا د تودوخو انفراريډ په ترمل انفراريډ ســکيننګ (Scanning)کې ورڅخه ګټه اخيســتل کېږي. څرنګه چې په بېلابېلو پديدو کې تودوخې سره توپير لري.

4- د مـايکرو څپـه (Microwave): هغې انرژي تـه ويـل کېږي چې پـه رادار او راديومتري کې ترې کار اخيستل کېږي، ټلويزيوني کمره چې يو پېچلی سيستم لري چې له بېلابېلو سنـــــسرونو څخه په همدې ټکنالوژۍ کې ګټه ترې اخيستل کېږي. هغه نښه چې د دې ډول رادار په واسطه حساسې پديدې ته استول کېږي او بېرته ســــــنسر ته راځي. له وريځو څخه تېرېدای شي او له اخيستل شوي عکس څخه د وړانګو د يو ځای کېدو په صــورت کې روښـــانه عکس جوړوي. مايکروويو راديومتر د هغې انرژۍ اندازه ټاکي چې د بېلابېلو پديدو څخه په طبيعي ډول راوځي، دوه ډوله سنسرونه لري چې فعال او غير فعال سنسرونو په نامه يادېږي.

5- راډيوڅپه (Radio wave): د راډيو څپې په ريموټ ســـنســـنګ کې کارول کېږي چې له فضـــا څخه ځمکې ته معلومات لېږدوي او د دغو معلوماتو په بېلابېلو مخابراتي سيستمونو کې په پراخه توګه کارول کېږي.

4. د ســټلايټ عکســونو تجزيه او تحليل: Satellite Image هوايي عکســونه چې د فوتوګرافيکي او يا غير فوتوګرافيکي حساسې آلې يا طرحې محصول دی، هر عکس په بېلابېلو ســـټلايټونو د پوښـــښ ســـاحه يې فرق کوي؛ د مثال په ډول، د لنډسټ عکس 185 کيلومتره مربع ساحه احتوا کوي. د لنډسټ عکس له اولې لړۍ څخه تر ځلورمې لړۍ پورې هر عکس ځلور موجونه (Bands) لري، مګر Landsat 9 يولس موجونه (Bands) او د الکترو مقناطسيـ طيف د ليدلو وړ روښـــنايي او نږدې انفراريډ له انرژۍ څخه ګټه اخلي او په لاندې توګه بيان شوي دي:

1- Coastal Aerosol Band: دا بانډ د 0.43 - 0.45 مايکرومترو په څپه کې ساحلي سيمو ته نږدې د هوا ذرات (Aerosol) مشاهده او اندازه کولو لپاره کارول کېږي. دا بانډ د هوا د ککړتيا، د اقليم بدلونونو مطالعې او په ساحلي سيمو کې د چاپېريال اغېزې څارلو لپاره کارول کېږي.

2- Blue Band: دا بانډ د 0.45 - 0.51 مايکرومترو په څپه کې ساحه پوښي او د ځمکې او سمندرونو په سطحه کې د اوبو اندازه کول او د هغه بېلابېل ډولونو او په هغو کې د بدلونونو تحليل لپاره کارول کېږي.

3- Green Band: دا بانډ د 0.53 - 0.59 مايکرو مترو په څپه کې د نباتاتو او نباتاتو بدلونونو مطالعې لپاره کارول کېږي.

4- Red Band: دا بانډ د 0.64 - 0.67 مايکرومترو په څپه کې د کرنې او باغدارۍ په برخه کې څېړونکو سره مرسته کوي.

5- Near Infrared (NIR) Band: 0.85 - 0.88 مايکرو مترو په څپه کې د نباتاتو او د فصلونو حالت مشاهده او اندازه کولو لپاره کارول کېږي.

6- Shortwave Infrared (SWIR) Band: 1.57 - 1.65 مايکرومترو په څپه کې د خاورې، اوبو او د ځمکې د نورو سطحو حالت تحليل او ارزولو لپاره کارول کېږي.

7 Shortwave Infrared (SWIR) Band: 2.11 - 2.29 مايکرومترو په څپه کې د شارټ ويو (لنډه څپه) انفراريډ د خاورې، اوبو او د ځمکې د سطحو حالت تحليل او ارزولو لپاره کارول کېږي ترڅو د نباتاتو د ناروغيو او آفتونو کشف او تحليل کړي.

8- Panchromatic Band: 0.50 - 0.68 مايکرومترو په څپه کې د لوړ کيفيت عکس اخيستنې او د ځمکې د سطحې د ښه توضيحاتو کشف او تحليل لپاره کارول کېږي.

9- Cirrus Band: 1.36 - 1.38 مايکرومترو په څپه کې د سيروس ورېځو د بدلونونو کشف او تحليل لپاره کارول کېږي. دا بانډ د لوړ دقت سره د سيروس ورېځې کشف کولو توان لري.

10- Thermal Infrared (TIRS) 1 Band: 10.6 - 11.19 مايکرومترو په څپه کې د حرارتي انفراريډ 1 (TIRS) د حرارتي څپو کشف او تحليل لپاره کارول کېږي. دا بانډ د بېلابېلو سيمو د هوا د تودوخې او تودوخې وېش په اړه د معلوماتو چمتو کولو توان لري.

Thermal Infrared (TIRS) 2 Band 11: 11.50-12.51 مایکرومتر موج یا څپه حرارتي انفراریډ 2 (TIRS) د حرارتي څپو کشف او تحلیل لپاره کارول کېږي (2: 211-156 مخونه).

5. په کرنیز سکټور کې د GIS او ریموټ سنسنګ ټکنالوژۍ د اهمیت لاملونه

1. **دقیق او مؤثر مدیریت** GIS (Geographic Information System) او ریموټ سنسنګ (Remote Sensing) ټکنالوژۍ د کرنیزو ځمکو، حاصلاتو، خاورې، او اوبو په اړه دقیق او وخت په وخت معلومات چمتو کوي. دا معلومات کروندګرو او کرنیزو کارپوهانو ته دا وړتیا ورکوي چې پرېکړې په ډېر دقیق او مؤثر ډول وکړي، لکه د سرې، اوبو، او آفت وژونکو درملو سمه اندازه او وخت پېژندل (4: 296 مخ).

2. **د حاصلاتو زیاتوالی او د لګښتونو کمښت :** د دې ټکنالوژیو په کارولو سره د حاصلاتو د روغتیا نظارت کېږي، ناروغۍ او آفتونه په وخت کشف او د اوبو او سرې په څېر سرچینې په مؤثر ډول کارول کېږي دا د حاصلاتو د زیاتوالي او په عین حال کې د تولیدي لګښتونو د کمولو لامل کېږي.

3. **د چاپېریال ساتنه او پایښت :** د سرچینو د مؤثر مدیریت له لارې، لکه د اوبو خوندي کول او د کیمیاوي موادو کم استعمال د ټکنالوژۍ د چاپېریال ساتنې او د کرنیز سکټور په پایښت کې مرسته کوي چې په پایله کې د خاورې تخریب او د اوبو ککړتیا کموي.

4. **د ګواښونو مدیریت او د پرېکړو ملاتړ:** GIS او ریموټ سنسنګ ټکنالوژي د اقلیمي ماډلونو او د خطرونو د ارزونې لپاره ارزښتناک معلومات چمتو کوي کوم چې د کروندګرو سره مرسته کوي ترڅو د وچکالۍ، سېلابونو، او نورو طبیعي (قدرتي) پېښو څخه د خپلو حاصلاتو د ساتنې لپاره پلانونه جوړ کړي.

5. **د خوړو امنیت پیاوړتیا :** په ټوله کې د GIS او ریموټ سنسنګ په کارولو سره د کرنیز تولید مؤثریت لوړول او د سرچینو غوره مدیریت د خوړو امنیت په پیاوړتیا کې مستقیم رول لري، ځکه چې دا د ډېرو خلکو لپاره د خوړو شتون او لاسرسی تضمینوي.

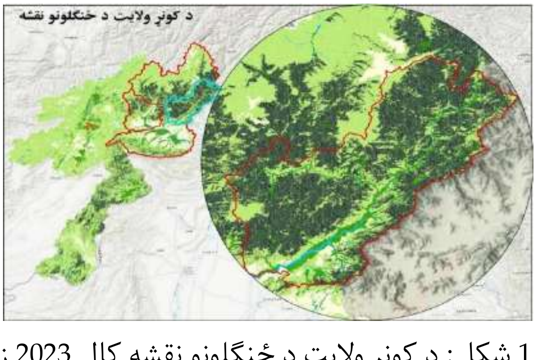
6. **د ټکنالوژۍ ادغام او راتلونکی پرمختګ:** دا څېړنه به د نویو ټکنالوژیو لکه AI او ماشین زده کړې سره د GIS او ریموټ سنسنګ د ادغام راتلونکي پوتانسیل هم وڅېړي، کوم چې کولای شي د کرنې سکټور کې د نورو پرمختګونو لامل هم شي (3: 296 مخ).

د هېواد په کرنیز سکټور کې د نویو ټکنالوژیو په مرسته څېړنې ډېرې حیاتي دي ځکه چې د ټکنالوژیو د کارونې په اړه کره او نوي معلومات او کړنلارې چمتو کېږي چې د کرنې سکټور له اوسنیو او راتلونکو ننګونو سره په مقابله کې مرسته وکولای شي چې په دې سره د کرنې سکټور مؤثریت، پایښت، اقتصادي وړتیا لوړوي او په پای کې د نړۍ د خوړو امنیت ته پیاوړتیا وربخښي.

د کرنې په هره برخه کې د ریموټ سنسنګ او جي آی اس ونډه ډېره روښانه ده چې د نړۍ بېلابېل سټلایټونه په وړیا ډول له ورځنیو معلوماتو نیولې آن تر میاشتو کلونو په توپیر سره ټولې نړۍ ته په همزمان اماده کوي، په دې مقاله کې د GIS او Remote Sensing ټکنالوژۍ په مرسته د هېواد په یوه برخه کې د تطبیق په موخه د کونړ ولایت په ځنګلونو کې د یادې ټکنالوژۍ پرمټ څېړنه کړې ده، چې Normalized Difference Vegetation Index (NDVI) په مرسته د لاندې فورمول څخه په ګټه اخیستنې د کونړ ولایت د ځنګلونو مساحت د کلونو په توپیر لاسته راغلی دی (5: 183 مخ).

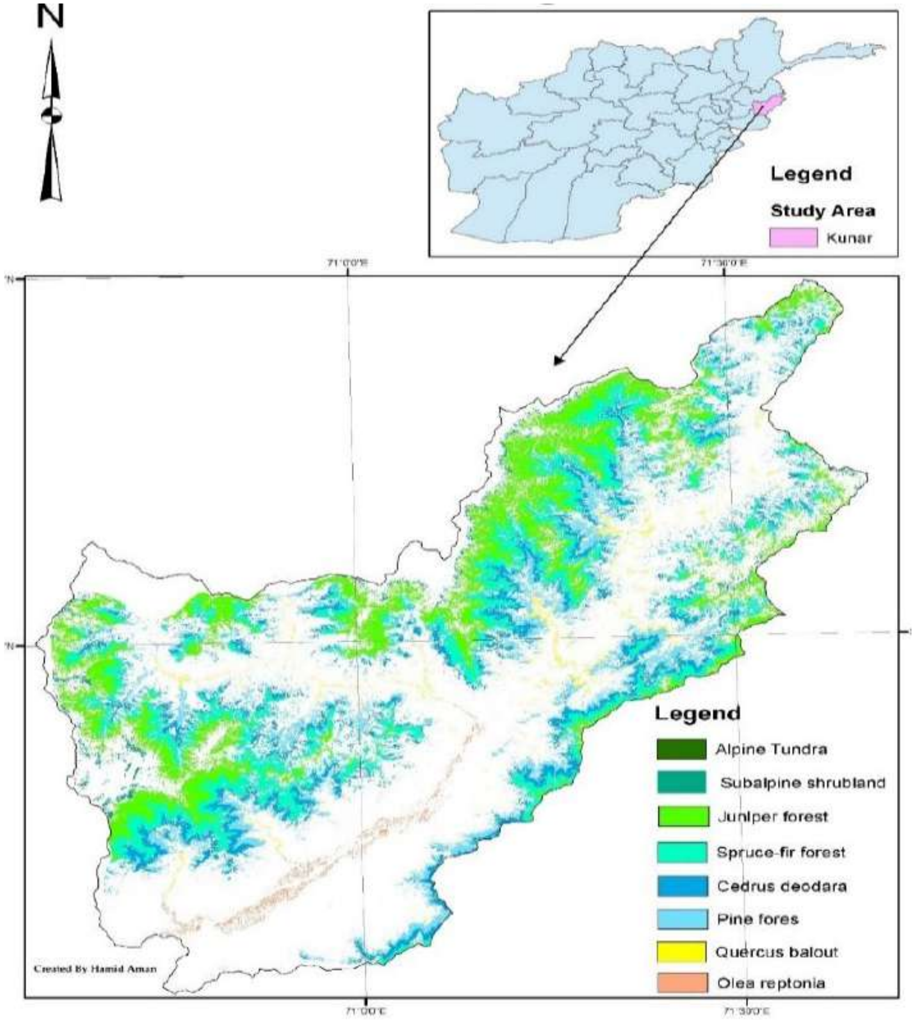
$$NDVI = \frac{(NIR - Red)}{(NIR + Red)}$$

په فورمول کې د Near Infrared(NIR) Band له Red Band څخه منفي کېږي او بیا د همدې بانډونو د تقسیم پایله د 4 او 5 بانډونو سره جمع کېږي، چې په پایله کې د ځنګل د پوښښ سیمه معلومېږي وروسته له بېلابېلو پېچلو پروسو د جي آی اس په مرسته د ځنګل په اړه دقیق ارقام لاسته راځي.



1 شکل: د کونړ ولایت د ځنګلونو نقشه کال 2023 زېږدیز

د (GIS&Romote Sensing) پرمټ د کونړ ولایت ځنګلونه له 1990 زېږدیز څخه تر 2024 زېږدیز کال پورې په دغه لویه پیمانه په ډېر لوړ دقت سره تحلیل شوي دي.



شکل 2 : د کونړ ولایت د ځنګلونو د وېش د NDVI په میتود نقشه.

په پورتنۍ نقشه کې د ریموټ سنسنګ په مرسته د کونړ ولایت ځنګلونه څېړل شوي دي. چې په یاده سیمه کې د ځنګلونو بېلابېل ډولونه د مساحت په توپیر په ښه دقت سره لاسته راغلي دي. لاندې شکل د یادې سیمې د ځنګلونو د مساحت ښکارندوي کوي.

شکل 3: د کونړ ولایت د ځنګلونو د پوښښ کچه په کیلومتر مربع.

پورتني جدول ته په کتو د کونړ ولایت د ځنګلونه له 1990 زېږدیز څخه تر 2024 ز. کلونو کې په واضح ډول د دې ښکارندوي کوي چې هر کال تر بل کال پورې د ځنګلونو په مساحت کې تغییرات لیدل کېږي. په 1990ز. کال کې یاد ولایت تر ټولو ډېر په ځنګلونو پوښل شوی وه، چې نږدې 2251.561990 کیلومتره مربع ته رسېدله همدارنګه 1999 ز. کال کې د یاد ولایت د ځنګلونو د پوښښ ساحه 1519.98 کیلومتره مربع ته رسېدله چې له همدې کلونو وروسته د کونړ ولایت د پوښښ په ساحه کې د پام وړ کمښت راغلی دی چې په دې څېړنه کې په واضح ډول ویل کېږي، چې د کونړ ولایت ځنګلونه په تېرو 30 وروستیو کلونو کې کابو 569.889 کیلو متره مربع د بېلابېلو طبیعي او بشري لاملونو له امله له منځه تللې ده. یاده څېړنه چې د GIS او Remote Sens پرمټ ترسره شوه د یوې تخنیکي او علمي پوهې سره کافي وخت ونیولو، چې په پایله کې د یادې سیمې د ځنګلونو د پوښښ تحلیل په ښه دقت پرته له فزیکي حضوره په لږ وخت کې پرته له کوم مصرفه ترسره شو، که همدا څېړنه په مروج میتود په دې غرنۍ ځنګلي سیمه کې ترسره حتیٰ ناممکنه بریښي او که بیا هم امکانات برابر شي د لوړ لګښت تر څنګ ډېر کلونه به ونیسي حال دا چې د یادې ټکنالوژۍ په مرسته د ځنګلونو ورځنۍ،

میاشـــتنۍ او کلنۍ څېړنه وخت پر وخت ترسره کولای شـــو چې د GIS او Remote Sensing ټکنالوژۍ د قوت ښـــکارندوي کوي موږ کولای شـــو د یادې ټکنالوژۍ په مرســـته د هېواد د بېلابېلو کرنیزو ځمکو محصـــولات آن د یادو محصـــولاتو لپاره د خرڅلاو بازار هم د همدې ټکنالوژۍ په مرســـته پیدا کړو او په مؤثره توګه په کرنیز سکټور کې ترې ګټه پورته کړو.

پایلې

1. د کرنې په سکټور کې د جي آی اس او ریموټ سنسنګ کارول د ښو پایلو لامل کېږي، دا میتودونه په لویه پیمانه کره او هراړخیز معلومات راټولوي، د دغې ټکنالوژۍ بله ګټه دا ده چې په ورته وخت کې د څو پدیدو پارامترونو تحلیل کولو وړتیا لري. د سپوږمکۍ د عکسونو او رادار د معلوماتو په کارولو سره د ځمکې په یوه نقطه کې نباتي پوښښ، هایډرولوژي، اقلیم، خاورې رطوبت او نورو پدیدو په اړه معلومات ترلاسه کولای شو.
2. د GIS او Remote Sensing ټکنالوژۍ په کارولو سره د حاصلاتو د روغتیا نظارت کېږي، ناروغۍ او آفتونه په وخت وپېژني او د اوبو او سرې په څېر سرچینې په مؤثر ډول کارول کېږي چې په حاصـــلاتو کې د زیاتوالي لامل کېږي او همدارنګه د تولیدي لګښتونو د کمولو لامل کېږي.
3. د GIS او Remote Sensing ټکنالوژۍ په مرسته کولای شو د هېواد په کرنیز سکټور کې د پام وړ تغییرات په کم لګښت کم وخت کې په لویه پیمانه را وایستل شي چې دا کړنه پرته له حضوري شتون نه د هېواد په هره برخه کې ممکنه ده.
4. د GIS او Reomte Sensing ټکنالوژۍ پرمټ کولای شو چې د هېواد ټولې کرنیزې سیمې(للمي او اوبیزې) د میاشتو، او کلونو په توپیر وڅېړو ترڅو وکولای شو کرنیزو ځمکو کې د محصولاتو کچه لوړه کړو چې په پایله کې د غذایي موادو تولید په کور دننه لوړېدای شي.
5. د کونړ ولایت ځنګلونه په تېرو 30 وروستیو کلونو کې کابو 569.889 کیلو متره مربع د بېلابېلو طبیعي او بشري لاملونو له امله له منځه تللې ده چې دغه معلوماتو ته لاسرسی او تحلیل پرته له GIS او ریموټ سنسنګ څخه ستونزمن او حتیٰ ناممکن وو.

وړاندیزونه

1. د ا چې د افغانستان ډېر وګړي په کرنې او مالدارۍ خپل د ژوند چارې پر مخ بوځي د کرنې، اوبو لګولو او مالدارۍ وزارت ته وړاندیز کېږي چې د کرنیزو محصولاتو په ښه کولو او د تولیداتو په ډېرولو کې دې د نویو ټکنالوژیو کارونه په لویه پیمانه په ټول هېواد کې پلي کړي.

2. د کرنې برخې متخصصینو او د مسلک اړوند برخو ته وړاندیز کېږي چې له وړیا سټلایټونو Landsat, Sentinel , MODIS څخه د معلوماتو په ترلاســه کولو کې ګټه پورته کړي تر څو د اوبو، خاورې چاپېریال، نباتي امراض او د فصلونو ارزونه په ډېر اسان او ښه دقت سره لاسته راوړي.

3. د هېواد په کچه ذیدخله وزارتونو او مؤســــاتو ته وړاندیز کېږي چې د ټکنالوژۍ په مرســته دې د هېواد په ټولو برخو کې د SMS یا موبایل اپلیکیشـن له لارې کروندګرو ته وړاندیزونه رسول،لکه د اوبو لګونې وخت،د سرې اندازه، د امراضـو او آفتونو د مخنیوي لارې چارې لټول په لږ وخت کې ټولو کروندګرو ته ورســوي چې په پایله کې د کرنیزو محصولاتو د ډېروالې لامل کېږي.

4. هغه ســیمې چې د ســېلابونو او وچکالۍ تر ګواښ لاندې دي دغه ســیمو ته دې د ګواښ نقشې (Risk Maps) جوړې شي او په همدې بنسټ دې کرنیز پلان ورته جوړ شي.

مآخذ

1. Bhatta, Basudeb. Remote Sensing and GIS, 2nd ed. Publisher; Oxford University Press India, 2011.
2. Chang, Kang-tsung. Introduction to Geographic Information System 16Th ed. Publisher; McGraw-Hill Companies, 2012.
3. Chang, Kang-tsung. Introduction to Geographic Information System 16Th ed. Publisher; McGraw-Hill Companies, 2012.
4. Prasad, N.V. Geoformation Photogrammetry, Remote Sensing, GIS and GPS 2nd ed. Publisher; A Division of Astral International Pvt. Led, 2015.

Singh, Ravi Prakash; Singh, Neha; Singh, Saumya, and Mukherjee, Saumitra 2016. Normalized Difference Vegetation Index (NDVI) Based Classification to Assess the Change in Land Use/Land Cover (LULC) in Lower Assam, India. Cloud Publications, International Journal of Advanced Remote Sensing and GIS.

څېړنیار حیات الله وصال

د افغانستان په غذايي امنیت کې د ټرانسجیــنیــــک نباتاتو ارزونه

Assessing the Role of Transgenic Plants in Afghanistan's Food Security

Asisstant Researcher Hayatullah Wesal

Abstract

Afghanistan is an agriculture-based country, where about 22% of its Gross Domestic Product (GDP) comes from agriculture, and nearly 70% of the rural population depends on it. However, this sector faces serious challenges due to climate change, drought, wars, economic instability, and limited investment in agricultural technology. Food security, which is a fundamental principle for human survival, is under severe crisis in the country, and according to FAO reports, nearly half of the population suffers from insufficient or emergency levels of food insecurity.

Globally, the introduction of genetically modified (GM) crops has proven to be a fundamental step toward modernizing agriculture, strengthening food security, and

increasing farmers' income. This study discusses the historical stages, techniques, and socio-economic as well as environmental impacts of GM crops. The findings reveal that genetically modified crops have been highly beneficial in improving resistance against pests, diseases, and drought, while contributing significantly to food security.

Research indicates that some GM crops, such as HB4 wheat, Bt cotton, and Innate® late-blight-resistant potatoes, are particularly promising. Bt cotton increases yields by an average of 22%, reduces pesticide use by 37%, and raises farmers' income by 68%, especially in developing countries. HB4 wheat increases yield by about 14.9% under drought conditions and 1.5% under favorable irrigation conditions. For Afghanistan, the introduction of these technologies is considered a crucial opportunity to address food security challenges and enhance agricultural resilience against climate change.

لنډيز

افغانستان د کرنې پر بنسټ ولاړ هېواد دی، چې د ناخالص ملي توليد شاوخوا 22% برخه يې له کرنې څخه ترلاسه کېږي او نږدې 70% کليوالي وګړي پرې متکي دي. خو دغه سکټور د اقليم بدلون، وچکالۍ، جګړو، اقتصادي بې‌ثباتۍ او د کرنيزې ټکنالوژۍ د کمې پانګونې له جدي ستونزو سره مخ دی. د خوړو خونديتوب، چې د انسان د بقاء بنسټيز اصل دی، په هېواد کې له شديد بحران سره مخ دی او د FAO د راپورونو پر بنسټ، نږدې نيمايي وګړي له بې‌کفايته يا بيړني خوړو ناامنۍ سره مخ دي. په نړيواله کچه د جنيټيکي تغييرشويو نباتاتو (GM crops) معرفي کېدنه د کرنې د عصري کېدو، د خوړو د امنيت د پياوړتيا، او د بزګرانو د عايد د لوړوالي لپاره يو بنسټيز ګام ثابت شوی. په دغه څېړنه کې د جنيټيکي تغييرشويو نباتاتو د تاريخي پړاوونو، تخنيکونو او اقتصادي – چاپېريالي اغېزو څخه بحث شوی دی. پايلې څرګندوي چې جنيټيکي تغيير شوي نباتات د آفتونو، ناروغيو او وچکالۍ سره مقاومت او د خوړو په امنيت کې خورا ګټور ثابت شوي. له ترسره شويو څېړنو څخه داسې انګېرل کېږي چې ځينې جنيټيکي تغيير شوي نباتات لکه (Hb4 غنم، Bt پنبه او انيټ او بلايټ سره مقاوم آلوګان تر ډېره امکان لري چې غوره ثابت شي. په ځانګړي ډول په پرمختيايي

هېوادونو کې، د Bt پنبه د حاصلاتو کچه په منځنۍ توګه 22% لوړوي، د آفت وژونکو درملو کارونه 37% کموي او د بزګرانو عاید 68% زیاتوي. Hb4 غنمو د حاصلاتو زیاتوالی د وچکالۍ په شرایطو کې14.9% او د غوره اوبه خور په شرایطو کې 1.5% دی. د افغانستان لپاره د دغو ټکنالوژیو معرفي کول د خوړو د امنیت د ستونزې په حل او د اقلیمي بدلون پر وړاندې د کرنې د مقاومت په پیاوړتیا کې یو مهم فرصت ګڼل کېږي.

سریزه

کرنه د افغانستان د ټولنیز – اقتصادي جوړښت بنسټ دی. د هېواد د ناخالص ملي تولید مهمه برخه او د کلیوالي وګړو د عاید اساسي سرچینه کرنه ده، خو د دې برخې پرمختګ د ځو لسیزو جګړو، د زېربناوو د نشتون، د اقلیم بدلون، او د ناسم مدیریت له امله له جدي ستونزو سره مخ دی. د بارانونو د کچې کموالی، د اوبو د سرچینو کمښت او د وچکالۍ پرله پسې پېښو د حاصلاتو ثبات له خطر سره مخ کړی دی. په همدې حال کې د خوړو د ناامنۍ د بحران کچه تر دې حده رسېدلې چې نږدې 19 میلیونه وګړي یې اغېزمن کړي دي او ماشومانو کې یې د حاد خوارځواکۍ کچه د نړیوالو معیارونو د خطر له حد څخه اوښتې ده (28).

په نړیواله کچه د زرغون انقلاب، د جین انقلاب او اوسني جین – ایډیټنګ ټکنالوژۍ د کرنې په پرمختګ کې د پایداره بدلون لامل شوي. په ځانګړي ډول جنیټیکي تغییرشوي نباتات (GM crops) د کرنیزو تولیداتو په لوړوالي، د حشره وژونکو او آفت وژونکو کارونې په کموالي او د کرنې په اقتصادي پایښت کې د پام وړ ونډه لري. له همدې امله، د دغې څېړنې اصلي موخه دا ده چې د جنیټیکي تغییرشوي نباتاتو معرفي کول څنګه د افغانستان د خوړو د امنیت په پیاوړتیا کې رغنده رول لوبولی شي.

د څېړنې اهمیت

غذایي امنیت یوه نړیواله ستونزه ده او په دې برخه کې د جنیټیکي انجنیري له ټکنالوژۍ څخه ګټه اخیستنه په علمي شواهدو سره خورا ګټوره تمامه شوې ده. جنیټیکي انجنیري تغییرشوي نباتات د دې توان لري چې په شته زراعتي ځمکو کې د آفاتو، ناروغیو او وچکالۍ له امله د رامنځته کېدونکو ضایعاتو مخنیوی وکړي. او پایداره کرنیز تولید ته لاره هواره کړي.

د څېړنې مبرمیت

د اقلیمي بدلون ناوړه شرایطو ته په کتو سره د کرنیزو نباتاتو ډېرې دودیزې نوعې د حاصل په ثبات کې پاتې راغلې دي. د دې ستونزو د حل لپاره د جنیټیکي تغییرشویو

نباتاتو څخه ګټه اخيستنه، په پرمختيايي هېوادونو کې ګټوره ثابته شوې ده.

د څېړنې موخه

د دې څېړنې موخه دا ده چې د ځينو جنيټيکي بدل شوو نباتاتو د مؤثريت علمي شواهد وڅېړي او د افغانستان د کرنيزو شرايطو لپاره د هغوی د معرفي کولو مناسبې لارې چارې مشخصې کړي.

د څېړنې پوښتنه

کوم ډول جنيټيکي تغييرشوي نباتاتو ته د افغانستان شرايطو ته په کتو مناسب او لومړيتوب ورکړل شي؟

په نړيواله کچه د جنيټيکي تغييرشوي نباتاتو مؤثريت څومره ده په ځانګړې ډول پرمختيايي هېوادونوکې؟

د څېړنې ميتود

دا څېړنه په تحليلي او توصيفي ډول ترسره شوې ده.

د افغانستان بزګران د نورو هېوادونو په پرتله د موسمي ناوړه پېښو او ستونزو د اغېزو په وړاندې حساس او زيان منونکې دي. په دې وروستيو کلونو کې د افغانستان ډېرې سيمې د اورښت د کمښت سره مخ وې. د 1960 زېږديز څخه تر اوسه پورې د افغانستان د کلني اوسط تودوخې درجه په کال کې 0.013 سانتي ګرېډه لوړه شوې او اورښت په هره لسيزه کې 2% راکم شوی دی (46).د هېواد په ډېرو لويو سيمو کې د اورښت کچه کمه او يا هم هيڅ اورښت نه ترسره کېږي او په تېرو کلونو کې يې اوږده وچکالۍ هم تجربه کړې ده. افغانستان د خوړو له پلوه په جدي توګه ناامنه پاتې دی، نږدې 19 ميليونه خلک چې نږدې نيمايي نفوس کېږي په 2022 زېږديز کال کې د خوړو د ناامنۍ د بحران له جدي ننګونو سره مخ دي، يعني د خوړو د ناامنۍ په درېيمه او څلورمه مرحله کې واقع دي (28). د خوړو دا ناامنۍ د څو لسيزو جګړو، اقتصادي بې ثباتۍ او د کرنې په برخه کې د کمې پانګونې له امله رامنځته شوې ده. په ماشومانو کې حاده خوار ځواکي په ځانګړې ډول خطرناکې کچې ته رسېدلې ده. د 2024 زېږديز کال د جون او 2025 زېږديز کال د مې ترمنځ نږدې 3.5 ميليونه ماشومان چې عمرونه يې د 59 - 6 مياشتو ترمنځ دي اټکل کېږي له منځنۍ يا حادې خوار ځواکۍ سره مخ دي (47).

د خوړو خونديتوب هغه حالت ته ويل کېږي چې "ټول خلک، په هر وخت کې، کافي، خوندي او مغذي خوړو ته فزيکي، ټولنيز او اقتصادي لاسرسی ولري چې د فعال او صحي ژوند

لپاره د دوی د غذایي رژیم اړتیاوې او غوښتنې پوره کوي (13). د خوړو په خوندیتوب کې څلور ابعاده ډېر ضروري دي چې په څېړنه او پالیسیو جوړونه کې په نظر کې نیول کېږي.

1 - شتون (Availability): په دې اړه ډاډ ترلاسه کول چې د خوړو کافي مقدار په دوامداره توگه د محلي تولید، وارداتو یا د خوړو مرستې له لارې تولید او عرضه کېږي.

2 – لاسرسی (Accessibility): ددې تضمین کول چې افراد او کورنۍ کولای شي خواړه ترلاسه کړي نه یوازې دا چې په بازار کې شتون ولري.

3 – کارول (Utilization): خواړه باید په بیولوژیکي ډول د کارونې وړ او گټور وي. د مثال په ډول د اوبو او خوړو پاکوالی غذایي ارزښت او داسې نور.

4 - ثبات (Stability): د پورتنیو درېیو برخو ساتنه په دوامداره توگه تر څو د خوړو (شتون، لاسرسی او کارول) د شخړو، طبیعي پېښو، اقتصادي بحرانونو او یا موسمې بدلونونو له امله گډوډ نشي (13).

Gene Revolution (1990s-present): د جین انقلاب هغه کرنیز دور ته ویل کېږي، کله چې د نباتاتو د اصلاح او ښه والي (Crop Improvement) لپاره د DNA د یو ځای کولو ټکنالوژي (Recombinant DNA Technology) او جنیټیکي انجنیري د تخنیکونو څخه گټه واخیستل شوه. په دې دور کې د جنیټیکي تغییر شویو نباتاتو تولید له امریکا هېواد څخه پیل شو کله چې 1994 زېږدیز کال کې Flavr Savr رومیانو ته د تجارتي تولید اجازه ورکړه او په تعقیب یې نور جنیټیکي تغییر شوي نباتات تولید او د کښت لپاره ورڅخه گټه واخیستل شوه (30: مخ 2).

د جنیټیکي تغییر شوو (GM) نباتاتو لنډه تاریخچه

جنیټیکي تغییرشوي نباتات هغه وخت پیل شوي کله چې ساینس پوهانو زده کړل چې څنگه د یوه ژوندي موجود څخه جینونه بل ته انتقال کړي. په **1973** زېږدیز کال کې، دوو ساینس پوهانو، هربرټ بویر او سټینلي کوهن د جنیټیک انجنیرۍ لومړني انجنیران شول چې باکتریا یې جوړه کړه. دا د جنیټیکي تغییر شوو نباتاتو جوړولو لومړی گام وو (8: مخ. 4).

ساینس پوهان په 1987 زېږدیز کال کې وتوانېدل چې لومړنی جنیټیکي تغییر شوی نبات (تمباکو) جوړ کړي چې کولای شي یو طبیعي حشره وژونکی پروټین (Bt toxin) تولید کړي (30: مخ، 3).

په 1994 زېږديز کال کې لومړنی جنيټيکي تغييرشوی خوراکي توکی د خرڅلاو لپاره منظور شو چې د Flavr Savr روميان وو. دا روميان داسې جوړ شوي وو چې د اوږدې مودې لپاره تازه پاتې کېدلای شي، خو په تجارتي توگه ډېر بريالي نه وو (16: مخ، 2).

د 1990 زېږديزې لسيزې په منځ کې، بزگرانو د جنيټيکي تغييرشويو نباتاتو لکه د هرزه بوټو وژونکو درملو پر وړاندې مقاوم سويابين او Bt پنبې کښت پيل کړ.د دغو نباتاتو کښت بزگرانو سره مرسته وکړه چې حاصلات زيات او د کيمياوي حشره وژونکو استعمال کم کړي (47). Bt پنبه چې د خاورې د يو ډول باکتريا *Bacillus thuringiensis* جين ورته انتقال شوی دی کوم چې نبات ته دا وړتيا ورکوي چې زهري پروټين (انډوټوکسين يا کری ټوکسين) خپله توليد کړي، نوموړې ماده د حشراتو معدې ته داخلېږي او (11-9) پي ايچ کې په فعاله زهري موادو اوړي او د حشرې معده له منځه وړي (39).

د 2000 زېږديز څخه وروسته، ساينس پوهانو داسې جنيټيکي تغيير شوي نباتات جوړ کړل چې نوې ځانگړتياوې يې درلودې، لکه د وچکالۍ سره مقاومت او د غذايي موادو ښه والی، لکه گولډن رايس وريجې چې د ويټامين A لوړه کچه لري د نوموړې نبات په جنيټيکي جوړښت کې د دوو ژونديو موجوداتو، جوارو او يو ډول باکتريا جينونه کارول شوي دي، په دې موخه چې د وريجو په انډوسپرم کې β-carotene توليد شي کوم چې د ويټامين A لپاره خام مواد دي او د انسان د استفادې وروسته په بدن کې په ويټامين A اوړي (2). نن ورځ په ټوله نړۍ کې د جنيټيکي تغيير شويو نباتاتو په ميليونونو هکتاره ځمکه کرل کېږي، په ځانگړې توگه په امريکا، برازيل، ارجنټاين، هند، او چين کې (27: مخ، 13).

د نباتاتو د جنيټيکي انجنيرۍ پرمختگ په عمومي ډول په درې نسلونو کې تشريح کېږي .
د لومړي نسل جنيټيکي تغيير شوي نباتات چې د 1990 زېږديزې لسيزې په منځ کې تجارتي شول، زياتره يې د توليد د عواملو په ځانگړتياوو (input traits) لکه د حشرو ضد مقاومت (Bt پخته او Bt جوار) او د کيمياوي هرزه وژونکو پر وړاندې مقاوم (Roundup Ready سويابين) باندې تمرکز درلود. دغو ځانگړنو زياتره کروندگرو ته گټه ورسوله، ځکه چې د آفت وژونکو کارول يې کم او د حاصلاتو د توليد کچه يې ثابته وساتله (34:مخ، 5).

په لومړي نسل کې له Agrobacterium tumefaciens-Mediated Transformation او Particle Bombardment (Gene Gun) وسايلو څخه د جنيټيکي نباتاتو د توليد لپاره کار اخيستل کېده. Agrobacterium tumefaciens-Mediated Transformation دا د جن د لېږد يو بيولوژيکي طريقه ده. په طبيعي ډول سره *A.* tumefaciens په نباتـــانو کې

د تاجي غوټو يا (Crown Gall) د ناروغۍعامل دي. دا باکتريا د خپلې DNA يوه برخه چې T-DNA ورته وايي له Ti plasmid (Tumor-inducing plasmid) څخه د ميزبان نبات جينوم ته انتقالوي او په T-DNA کې جينونه د دې لامل ګرځي چې نبات ځينې مرکبات لکه opines and auxins توليد کړي کوم چې د نوموړي عامل لپاره د خوړو سرچينې دي. له ذکر شوي ميکانيزم څخه په استفادې ساينس پوهانو د Agrobacterium tumefaciens د Ti plasmid له T-DNA برخې څخه هغه جن لرې کوي چې د ناروغۍ لامل ګرځي او پر ځای د بل ژوندي موجود انتخاب شوی جن (لکه د هرزه وژونکو درملو په وړاندې مقاوم جن) ځای په ځای کوي. وروسته د نباتي انساجو لکه leaf discs or callus سره يو ځای کرل کېږي. تر دې وروسته دغه باکتريا د نبات د حجرو داخل ته تحقيقي تغييرشوي T-DNA داخلوي او په کروموزمونو کې ځای په ځای کېږي. تر هغه وروسته مصاب شوې حجرې کلچر او تغيير شوی نبات ورڅخه تر لاسه کېږي. دا طريقه په دوه مشيمه نباتاتو کې ښه نتيجه لري ولې په يو مشيمه نباتاتو کې يې مؤثريت کم دی. ميزبان نبات ته د انتخاب شوي جن لږ نمونې يا کاپيانې لېږدول کېږي، نو د جن نه څرګندېدنه (Silencing) هم په کې کمېږي (19:مخ، 14).

Particle Bombardment (Gene Gun) په دې طريقه کې مستقيماً په فزيکي ډول سره مايکروسکوپي د طلا او تنګستن ذرې چې جسامت يې (0.5-1.0 µm) وي د غوره شوي جن DNA په واسطه پوښل کېږي او همدارنګه ورسره د پېژندګلوي مرستندويه جن (Selectable marker gene) هم ورسره يو ځای کېږي وروسته د هيليوم د فشار په واسطه د حجرې د دېوال او غشا څخه تېرېږي او د حجرې داخل ته اچول کېږي. د نوموړې طريقې په واسطه څو دانې جينونه او د حجرې اورګانيل لکه مايتوکاندريا او کلوروپلاسټ انتقالولای شو. غوره والی يې دا دی چې ډېرو نباتاتو کې د تطبيق وړ ده په ځانګړي ډول يو مشيمه نباتاتو کې کارول کېږي. څرنګه چې په دې طريقه کې زيات شمېر جينونه انتقالېږي، نو زياتره وخت د جن ګډه وډه څرګندېدنه (disruption) او جن نه څرګندېدنه (silencing) په کې رامنځته کېږي (34:مخ، 3).

په مقابل کې د دويم نسل جنيټيکي تغيير شوي نباتات چې د 2000زېږديز لسيزې له نيمايي څخه وروسته يې توليد پيل شو، د کروندګرو څخه علاوه د مصرف کوونکو لپاره هم په نباتاتو کې غوره ځانګړتياوې رامنځته کړې د مثال په ډول غذايي ارزښت کې لوړوالی د اقليمي ناوړه شرايطو لکه مالګينتوب او وچکالۍ سره مقاومت. (ګولډن وريجې، د وچکالۍ سره مقاوم جوار او داسې نور) (39:مخ، 6).

جنيټيکي انجنيري د تمرکز تغيير چې د بزګرانو سره يې د مصرف کوونکو لپاره هم په نباتاتو کې غوره ځانګړنې او د کرنې د پايدارۍ لپاره نباتي ځانګړتياوې رامنځته کړې په نړيواله کچه د يادو نباتاتو کښت لپاره لېوالتيا زياته کړې ده په دويم نسل کې هم د اول نسل د جن د انتقال طريقې کارول کېدلې، مګر پر يو اندازه پرمختللې بڼه. په دويم نسل کې RNAi and antisense ټکنالوژي رامنځته شوې چې کولای شي په يو نبات کې جن (Silencing) رابښکاره کېدلو مخه ونيسو. همدارنګه داسې تخنيکونه رامنځته شوي چې په يو وخت کې څو دانې جينونه نبات ته انتقال کړي. دوه ارزښتناکه تغييرات چې په دې نسل کې رامنځته شو د پېچلو ځانګړتياوو انتقال او د مصرف کوونکو د خوښې په ځانګړتياوو باندې تمرکز وه (26:مخ، 3).

د جنيټيکي انجنيرۍ په دريېم نسل کې د جينوم د تغييرولو په ټکنالوژۍ (genome editing technologies) کې د پام وړ پرمختګ رامنځته شوی او تمرکز يې په دقت، مؤثريت او مصؤنيت باندې دی. د زړو طريقو په پرتله، چې اکثراً په DNA کې تصادفي بدلونونه رامنځته کول، د دريېم نسل وسيلې لکه CRISPR-Cas9، Base Editors او Prime Editor کولای شي په جينونو کې مشخص بدلونونه په ډېر دقت سره ترسره کړي. دا وسيلې ساينس پوهانو ته اجازه ورکوي چې (Base Editor) په واسطه ميوټيشنونه اصلاح کړي، DNA دننه يا حذف کړي او حتی د (Prime editors) په واسطه کولای شي د جينوم ځينې برخې بيا وليکي (Rewrite) په داسې حال کې چې د DNA نورو برخو کې تېروتنې کمې وي له دغې طريقې څخه په انسانانو کې د جنيټيکي ناروغيو په درملنه کې کار اخيستل کېږي. دريېم نسل ټکنالوژي د جيني درملنې(Gene therapy)، د نباتاتو غوره والی او اصلاح (Crop Improvment) او د جينونو د فعاليت د څېړنې لپاره کارول کېږي، په جين ايډيټينګ کې کنټرول او باور(Reliability) په دريېم نسل کې تر هر بل وخت زيات دی (32:مخ، 4).

د جنيټيکي انجنيرۍ اړوند څو مهم اصطلاحات

ټرانسجينيک نباتات هغه نباتاتو ته ويل کېږي چې د ټکسانومي د طبقه بندۍ له نظره د لرې ژوندي موجود يو يا څو جينونه ولري، يعني داسې جينونه چې د طبيعي تلاقي له لارې انتقالېدونکي نه وي. بېلګه يې د Bt باکتريا جينونه دي چې د حشراتو پر ضد کارول کېږي (37).

سيسجينيک نباتات هغه نباتاتو ته ويل کېږي چې د بايوټکنالوژۍ په مرسته د طبيعي القاح کېدونکو نباتاتو کې د بشپړ جن (له خپل طبيعي برخو لکه پروموټر، انترون

او ترمیناتور) سره بل نبات ته د انتقال په پروسه کې تولید شوی وي. دا کار تقریباً هغه څه کوي چې د دودیز یو ځای کولو (کراس کولو) له لارې کېدای شي، خو دا ټکنالوژي یې ډېر ژر او په دقیقه توګه ترسره کوي. د دې نظریې پلویان وایي چې سیسجینیک نباتات د دودیزې نسل اخیستنې له نباتاتو سره ډېر ورته دي او د ټرانسجینیک (له بېلابېلو نوعو څخه جین اخیستونکي) نباتاتو په شان نه دي، نو ځکه باید د قوانینو له مخې ډېر سخت ونه څارل شي.

انټرا جینیک تغییر شوي نباتات د سیسجینیک او ټرانسجینیک تر منځ قرار لري. په دې طریقه کې د عین نوع نبات له DNA او یا هم له ارثي پلوه یو اندازه نږدې نبات له DNA څخه ګټه اخیستل کېږي، خو توپیر یې دا دی چې دلته بشپړ جین نه داخلېږي، بلکې د نبات خپل جنیټیک برخې (لکه پروموټر، کودنګ برخه، او ترمیناتور) سره ګډېږي او په نوې بڼه سره جوړېږي. دا ډول ګډونې په دودیزه نسلګیرۍ کې ډېر وخت نیسي یا بالکل ډېر سخت او ناشونې وي. نو انټرا جینیسس په لابراتوار کې د نبات د خپلو جنیټیک برخو له سره جوړول دي، تر څو په نبات کې نوې ځانګړتیاوې یا د جن په څرګندېدو (Gene Expression) کې تغییر رامنځته کړي، که څه هم بهرنۍ DNA په کې نه وي، خو د جنیټیکي جوړښت بڼه یې مصنوعي ده (42: مخ، 15).

سبجینیک جن ایډیټ شوي نباتات (Sub genic or SDN Gene-edited): هغه نباتات دي چې د site-directed nucleases (SDNs) لکه CRISPR, TALENs, ZFNs په ځانګړې توګه د CRISPR–Cas systems په مرسته جوړېږي، ترڅو د نبات په DNA کې دقیق بدلونونه رامنځته کړي. دلته تمرکز پر دې وي چې څه شی په جینونو کې بدل شي نه دا چې کومه بهرنۍ DNA نبات ته دننه کړي. د SDN-1 په مرسته کوچنۍ دننه کوونې یا له منځه وړنې (insertions یا deletions) ترسره کېږي، چې ډېرې وخت د طبیعي میوټیشن په څېر ښکاري. د SDN-2 له لارې لنډ او هدفمند تغییرات د جن یا DNA د برخو په تسلسل (sequence) کې د repair template په مرسته رامنځته کېږي او SDN-3 د donor templates په مرسته لوی د DNA sequences بل نبات ته دننه کېږي. ډېرې SDN-1 edits د طبیعي mutations سره د توپیر وړ نه وي، نو له دې امله ساینس پوهان تأکید کوي چې د تغییر شویو نباتاتو په شان سخت تر څارنې او نظارت لاندې ونیول شي (11:مخ، 9).

د دې دلیل چې ساینس پوهان او څارونکي (regulators) بحث کوي چې آیا دا

باید د GMOs په توګه نظارت regulate شي که نه. د بایو ټکنالوژۍ په ډګر کې د دغو وسایلو سرعت او دقت رامنځته کړي، مګر څارنې او نظارت (Regulatory) په برخه کې یې هم ننګونې رامنځته کړي (23: مخ، 2).

دلته د دې مختلفو جنیټیکي بدلونونو څخه دوه مهمې پایلې شتون لري. لومړی د تغییر شوې برخې معلومول (molecular detectability) او له معلومولو وروسته څارل (traceability) توپیر لري: ټرانسجینیک نباتات د بهرنۍ DNA ځانګړې نښې لري چې د PCR او sequencing په وسیله په آسانۍ سره معلومېږي، خو کوچنۍ gene edits (SDN-1) اکثره د طبیعي یا induced mutations په څېر ښکاري، چې د پروسې په اساس نظارت (process-based regulation) عملي کول ستونزمن کوي (44: مخ، 3).

دویم خطر او نظارتي ارزونه (risk او regulatory assessment) باید د محصول پر بنسټ وي، نه یوازې د کارول شوي میتود پر بنسټ؛ یعني تر ټولو مهم دا دی چې آیا نبات کې نوي پروټین جوړ شوي، میتابولیکي لارې (metabolic pathways) بدلې شوې، یا نامطلوبه اغېزې (off-target effects) په‌کې شتون لري او د دې تأثیر څومره دی. د محصول په بنیاد (product-based) نظر د ډېرو هېوادونو د پالیسیو او قانوني بحثونو بنسټ جوړ کړی، چې د ساده تغییر شوي (gene-edited outcomes) لپاره نرم قوانین (exemptions / lighter regulatory pathways) وړاندیز کوي، خو د هغو غټو تغییراتو یا insertion لپاره چې بشپړه نوې (biological functions) رامنځته کوي، سخته څارنه وړاندیز شوې ده (12: مخ، 8).

د جنیټیکي تغییر شویو نباتاتو کښت او منل

یوه لویه میټا-تحلیلي څېړنه چې د نړۍ په کچه د 147 کرنیزو فارمونو د معلوماتو پر بنسټ ترسره شوې، څرګندوي چې د جنیټیکي تغییر شویو نباتاتو (جوار، پنبه، سویابین او شړشم) کښت په کرنه کې د پام وړ لاسته راوړنې لري. د دغې څېړنې له مخې د جنیټیکي تغییر شویو نباتاتو کارونې سره په حاصلاتو کې په اوسط ډول 22% زیاتوالی رامنځته شوی د حاصلاتو منځنۍ کچه یې 22% زیاته کړې، 37% د آفت وژونکو درملو کارونه یې راکمه کړې، او د بزګرانو ګټې یې په اوسط ډول 68% زیاتې

کړې دي. څېړنه همدارنګه څرګندوي چې دغه ګټې په پرمختیایي هېوادونو کې تر پرمختللو هېوادونو ډېرې دي. د حشراتو پر وړاندې د مقاومو (Bt) نباتاتو اغېز په ځانګړي ډول لوړ دی، چې شاوخوا 25% يې د حاصلاتو کچه لوړه کړې، په داسې حال کې چې هرزه وژونکو درملو پر وړاندې مقاوم نباتاتو یواځې 9% لوړوالی رامنځته کړی دی. دغه پایلې ښیي چې د جنیټیکي تغییر شویو نباتاتو کارونه د کرنې له اقتصادي او چاپېریالي اړخونو دواړو څخه د پام وړ ګټې لري، او دغه څېړنه تر اوسه د جنیټیکي تغییر شویو نباتاتو د فعالیت په اړه تر ټولو هر اړخیزه او ډېره حواله شوې علمي ارزونه ګڼل کېږي (35: مخ، 1).

له 1996 زېږدیز کال راهیسې کله چې جنیټیکي تغییر شویو نباتاتو تجارتي تولید پیل شو د دغو نباتاتو څخه د کښت لپاره ګټه اخیستنه په چټکۍ سره زیاته شوې ده او دا ټکنالوژي په نړیواله کرنه کې یو له هغو نوښتونو څخه ده چې تر ټولو ژر خپله شوې (Adopted) ده. د نړیوالې ادارې ISAAA راپور ښیي چې د 1996 زېږدیز کال څخه تر 2018 کال پورې د جنیټیکي تغییر شویو نباتاتو د کروندو مساحت له نږدې 1.7 میلیونه هکتاره څخه تر 191.7 میلیونه هکتارو پورې لوړ شوی، چې شاوخوا 113 چنده وده ښیي. د 2018 زېږدیز کال احصائیه دا هم څرګندوي چې د دې ودې نیمایي څخه زیاته ساحه په پرمختیایي هېوادونو (developing countries) کې وه، کوم چې د دې ټکنالوژۍ د خوراکي امنیت او د اقلیمي فشارونو په وړاندې د مقاومت په پیاوړي کولو کې د هغې اهمیت روښانه کوي (29).

یو کم شمېر هېوادونه د جنیټیکي تغییر شویو نباتاتو د کښت په پراختیا کې غټ سهم لري؛ په 2018 زېږدیز کال کې یواځې په متحده ایالاتو، برازیل، ارجنټاین، کاناډا او هند کې شاوخوا 91% د ټولو جنیټیکي تغییر شویو نباتاتو په کښت کې برخه درلوده (29).

د ټولو جنیټیکي تغییر شویو نباتاتو د کښت 50% یواځې سویابینو نیولې وه، او ورپسې جوار، پنبه او شرښم راغلي وو (29). وروستیو اټکلونو ښودلې چې دغه د کښت ساحه به په 2024 زېږدیز کال کې شاوخوا 209.8 میلیونه هکتارو ته لوړه شي، چې بیا هم سویابین، جوار او پنبه د دغه نوملړ په سر کې وي (1).

لومړنۍ ځانګړتیاوې چې دغو نباتاتو ته يې په پراخه ډول د کښت زمینه برابـــره کړه د حشراتو ضد او د هرزه وژونکو کیمیاوي موادو ضد ځانګړتیاوې وې. په یو نبات کې

حشراتو ضد او دهرزه وژونکو کیمیاوي موادو ضد ګډو ځانګړتیاوو (stacked traits) رامنځته کېدو سره نور هم د دغو نباتاتو کښت زیات شو او یواځې د دغې ځانګړنې درلودونکي نباتاتو 40% د کښت ساحه نیولې وه. تر دې وروسته په تدریجې ډول نوې ځانګړتیاوې لکه د وچکالۍ پر وړاندې مقاومت، د ناروغیو سره مقاومت، او د تغذیې د ښه والي ځانګړنې لکه نه توربدونکې مڼې، آلوګانو کې د اکریلامایډ د کچې کموالی او د ویروسونو ضد پاپایا رامنځته شوې. د حشراتو او وچکالۍ په وړاندې مقاوم تغییر شویو ګنیو تجارتي ورايټي ګانې په چټکۍ سره د بزګرانو له خوا ومنل شوې او د پنځم نبات ځای یې ونیوه (29: مخ، 3). پرمختیایي هېوادونه اوس د جنیټیکي تغییرشویو نباتاتو کروندو په منلو کې مرکزي رول لوبوي؛ په 2018 زېږدیزو کې د هغو 26 هېوادونو په قطار کې چې له تغییر شویو نباتاتو ځخه ګټه اخلي 21 هېوادونه یې پرمختیایي وه چې اکثریت د کښت ساحه یې درلوده (29: مخ، 5).

دغه بدلون نه یواځې د تولید د زیاتوالي او د کیمیاوي حشره وژونکو د کارونې د کمښت اقتصادي ګټې ښیي، بلکې د خاورې د ساتنې برخه کې (conservation tillage) عملي کېدلو او په محیط کې د کاربن کچه هم راکموي. د خاورې د ښه والي او د کاربن د زېرمې د زیاتوالي لپاره ګټور ثابت شوي دي (35: مخ، 1).

فیلیپین هېواد په 2022 زېږدیز کال کې د ترکیبي ځانګړتیاوو لرونکو جوارو ځخه د دودیزو جوارو په نسبت په غټه پیمانه ګټه پورته کړه، دا ځپله دا ځرګندوي چې بایوټکنالوژي د پېچلو ستونزو په حل کې ډېره ګټوره ده (50).

په راتلونکي کې د جنیټیکي تغییر شویو نباتاتو پرمختګ به هم له جغرافیایي پلوه او هم د صفتونو د تنوع له پلوه پراختیا ومومي؛ که ځه هم په یو شمېر مخکښو هېوادونو کې د ځینو عمده تغییر شویو نباتاتو په کښت کې اشباع لیدل شوې، نو له دې امله زیات منل (adoption) په هغو هېوادونو کې وې چې پخوا یې کچه ټیټه وه، د منلو په دې برخه کې د نوي نسل جوړولو تخنیکونو لکه CRISPR او د جین سمون (gene editing) رغنده رول لوبوي. د تغییر شویو نباتاتو د منلو په دغه لړۍ کې به پرمختیایي هېوادونه زیاتره ونډه ولري، ځکه بایوټکنالوژي د خوراکي امنیت، د اقلیم په وړاندې د مقاومت او د کرنیزې ودې د پایښت لپاره یوه مهمه ستراتیژیکه وسیله ګڼل کېږي (26).

جدول 1 : په نړۍ کې جنيټيکي تغيير شوي نباتات

نبات/سيمه/ کال	انجنيري ځانګړنه	لنډ تاريخ / مهم پړاوونه	مأخذونه
تمباکو (چين، 1990زېږديز لسيزه په لومړيو کې	د حشراتو پر وړاندې مقاومت (Bt) او د ويروس پر وړاندې مقاومت	چين په 1990 زېږديزې لسيزې کې لومړنې تجارتي ټرانسجينک تمباکو کرلي وو، چې د Bt او ويروس-مقاوم جينونو سره توليد شوي وو.	[25]
Flavr Savr روميان (امريکا، 1994 زېږديز)	په پخېدلو کې ځنډ او ژر نه نرمېدونکي	د Calgene کمپنۍ د Flavr Savr روميان د لومړي GMخوراکي نبات په توګه د FDA له خوا ومنل شو او په 1994 زېږديز کال کې بازار ته راووتل.	[5]
Bt Cotton (امريکا، چين او هند، 1996 زېږديز څخه وروسته)	د حشراتو پر وړاندې مقاومت (Cry proteins) لرونکي	په 1996 زېږديز کال کې د Bt پنبې سوداګريز کر پيل شو، او بيا په پراخه کچه په چين او هند کې خپور شو.	[30]
Bt جوار (MON810) (امريکا او اروپا، 1996 زېږديز)	د حشراتو پر وړاندې مقاومت (Cry proteins) لرونکي	لومړنی Bt جوار په 1996 زېږديز کې په امريکا کې وکرل شول او MON810 نوعه په 1998 زېږديز کال کې د اروپا اتحاديې له خوا تصويب شو.	[38]
د رونډ اف ضد سويابين (امريکا، 1996 زېږديز)	د ګلايپوزيټ په وړاندې مقاوم	د Monsanto کمپنۍ د ګليفوسيټ زغم لرونکی سويابين په 1996 زېږديز کال کې بازار ته راووت او اوس د نړۍ تر ټولو پراخ کرل کېدونکی GM نبات دی.	[48]
د کيمياوي هرزه وژونکو مقاوم کانولا (کاناډا، 1996 زېږديز)	د ګلايپوزيټ او ګلايفوزينيټ په وړاندې مقاوم	د 1990 زېږديزې لسيزې په نيمايي کې په کاناډا کې تصويب شو او وروسته په پراخه کچه کرل کېده.	[25]
د ويروس سره مقاوم پاپايا (امريکا، 1998 ز.)	د Papaya Ringspot ويروس په وړاندې مقاومت	د امريکا د هاوايي سيمې د پاپايا صنعت د ژغورلو لپاره جوړ شو، او په 1998 زېږديز کال کې بازار ته راووت.	[20]
ګولډن وريجې (فيليپين، بنګلدېش، 2000 ز.) امتحانې مرحلې يې	د ويټامين A لپاره د خام موادو (بيتا کروټين) توليد په انډوسپرم کې	لومړني لاينونه يې په 2000-1999 زېږديز کال کې راپور شوي؛ تر هغه وروسته تر 2020 زېږديز کال پورې امتحاني پړاوونه تکميل شول. او په 2021 زېږديز کال کې د فيليپين له خوا يې د تجارتي توليد جواز تر لاسه کړ.	[10]

Bt توربانجان (بنګله دېش، 2013 ز.)	د حشراتو په وړاندې مقاوم (د مېوې او پاڼو سورې کوونکې)	د 2000 زېږدیزې لسیزې په نیمایي کې جوړ شو؛ بنګله‌دېش په 2013 زېږدیز کال کې کرونکو ته ورکولو ته تصویب کړ.	[45]
چغندر (امریکا او اروپا، 2006 زېږدیز) منل او تجارتي کښت	د ګلایپوزیټ په وړاندې مقاوم	په 2007 زېږدیز کال کې سوداګریز شو؛ په امریکا او اروپا کې د خوړو او پروسس لپاره تصویب شو.	[48]
NewLeaf/Innate آلوګان (**امریکا**، 1995→2015 زېږدیز)	حشراتو په وړاندې مقاوم (کولوراډو د آلوګانو ګونګټې) د توروالې یا خړوالې مخنیوی (د اکرالامایډ د کچې کموالی)	NewLeaf آلوګان د Monsanto له خوا 1990 زېږدیز کال کې رامنځته شو خو په بازار کې کامیاب نه شول ولې Innate آلوګان چې د اکرولامایډ ټیټه کچه لرې په 2015 زېږدیز کال کې سوداګریز شول.	[52]
Arctic مڼې (امریکا او کاناډا، 2015 زېږدیز)	د نه توربدو ځانګړنه (د فولي فینول اکسیډیس د فعالیت د کمولو لارې)	د Okanagan Specialty Fruits له خوا جوړې شوې او په 2015 زېږدیز کال کې د امریکا/کاناډا له خوا تصویب او په 2017 زېږدیز کال کې یې سوداګریزه بڼه پیل شوه.	[53]
AquAdvantage سالمون ماهی (امریکا او کاناډا، 2015 زېږدیز)	چټکه وده (لومړی جنیټیکي تغییر شوی حیوان/ ماهی)	د FDA له اوږدې ارزونې وروسته په 2015 زېږدیز کې تصویب شو.	[51]
(WEMA) د وچکالۍ سره مقاوم جوار (افریقا، 2017 زېږدیز	د وچکالۍ او حشراتو په وړاندې مقاوم (ګډې ځانګړنې stacked traits)	د "Water Efficient Maize for Africa" پروګرام له لارې پرمختګ وکړ او په 2017 زېږدیز کال کې کرونکو ته وړاندې شو.	[7]
زیات اولیک لرونکي سویابین (امریکا، 2018 زېږدیز)	د تېلو تغذیوي کیفیت ښه کول لوړ (oleic acid)	په 2010 مو کې جوړ شو او په 2018 زېږدیز کال کې سوداګریز شو.	[49]
HB4 غنم (ارجنټاین 2020 زېږدیز، برازیل 2021 زېږدیز، استرالیا او نیوزیلانډ 2022 ز.)	د وچکالۍ سره مقاوم	د Bioceres HB4 غنم په 2020 زېږدیز کال کې لومړی ارجنټاین کې تصویب او وروسته نورو هېوادونو ته خپاره شول.	[21]

GABA رومیان (جاپان، 2020 زېږدیز)	د GABA ترکیباتو زیاتوالی (CRISPR/Cas9 edits په واسطه د وظیفوي میتابولیتونو زیاتوالی	د Sanatech See له خوا د CRISPR تخنیک په مرسته جوړ شول او په 2020 زېږدیز کال جاپان کې لومړنی جنیټیکي اصلاح شوی خوراکي محصول شو.	[53]
CRISPR سره بدل شوې وریجې، غنم او جوار (چین او نور، 2020 زېږدیز)	بېلابېلې ځانګړنې: د حاصلاتو زیاتوالی، د ناروغۍ سره مقاومت، د فشار زغم (د جن په ګوتې وهلو سره بغیر د نوي جن له انتقال څخه)	په چین او نورو هېوادونو کې د 2020 زېږدیزې لسیزې په اوږدو کې دCRISPR editing د جوارو غنمو او وریجو ډېر لاینونه تولید کړل ځینې یې تصویب شوي او ځینې نور یې د تصویب په آخري پړاوونو کې دي.	[6]

افغانستان کې د بایوټکنالوژۍ د ستراتیژۍ تمرکز عمده برخې د خوړو امنیت، د اقلیمې بدلون سره مقاومت، او د حاصل څخه د وروسته او مخکې ضایعاتو کموالې ته باید ځانګړې شي. د کرنیزو حاصلاتو په لوړوالي کې بایوټکنالوژي رغنده رول لوبوي ولې متأسفانه افغانستان په اوس وخت کې د دغې ټکنالوژۍ د تولید څخه په علمې او فنې ډول لاس رسی نه لري (15). ډېری پرمختیایي هېوادونه د غذایي امنیت، اقلیمي ناوړه شرایطو سره مقاومت او د حاصل د لوړوالي په موخه د جنیټیکي تغییر شویو نباتاتو منل پیل کړي دي او په دې لړۍ کې مخکښ دي، ځکه چې خورا مثبتې پایلې له ځانه سره لري. افغانستان هم د یوه پرمختیایي هېواد په حیث د جنیټیکي تغییر شویو نباتاتو په معرفي کولو سره کولای شي تر ډېره حده غذایي امنیت خوندي وساتي. د هېواد داخل ته د نباتاتو د معرفي کولو په وخت کې لومړیتوب باید هغو نباتاتو (غنم، کچالو، پنبه، جوار) او داسې نورو ته ورکړل شي چې د هېواد عمده خوراکي توکي جوړوي.

جدول 1 : د HB4's غنمو په مؤثریت باندې د معتبرو منابعو پایلې

مؤثریت او پایلې	د اوبه خور غوره شرایط/ حاصل زیاتوالی	د وچکالۍشرایط/ حاصل زیاتوالی	د ښېړنې ډیزاین او شرایط	مأخذونه
9.4%. د اوبو د استعمال مؤثریت (WUE) د حاصلاتو زیاتوالی د اوبو د کمښت د شدت سره مستقیمه رابطه درلوده	2.9% (Not significant)	16.3%	37 ساحوي کرنیزې تجربې په 9موقعیتونو کې د 9 کلونو لپاره، مقایسه له دودیزو لاینونو سره	[21]

د وچکالۍ په شرایطو ثابت حاصل ورکولو توان د دانې په کیفیت باندې هیڅ ډول اغېزې نه درلودې.	(~0%)	(17% - 10%) اوسط 13.5%	د استرالیا په مختلفو سېمو کې د اوبو د بېلابېلو اندازو په کارولو سره.	[3]
HB4's غنم کولای شي د اقلیمي ناوړه شرایطو اغیزې کمې کړي	نه ده ترسره شوې	15%- 10%	د اقلیمي بدلون د سناریو تر عنوان لاندې په نړیواله کچه د غنمو اصلاح شویو نوعو ازموینه	[41]
لومړنۍ ګټه یې د حاصل ثابتوالی دی معلوماتو څرګنده کړه چې ترکیبي اجزاوې یې د نورو غنمو سره یو شان دي	~0%	15%-13%	په لویه کچه د څو کلونو لپاره ساحوي ازمايښتونه د منظم تثبیت (regulatory approval) لپاره	[4]
HB4's غنم د وچکالۍ سره حساسو سیمو کې د مقاومت لپاره لوړ پوتنشل لري.	ښودل شوې چې هیڅ زیان نه لري	د يوې امیدواره ټکنالوژي په توګه یاد شوی	اقلیمي بدلون سره د مقاومت لپاره ابتکاري ټکنالوژي ده	[15]
اوسط له دوو څېړنو [21] [3] څخه اخیستل شوی دی.	**≈ +1.5%**	**≈ +14.9%**		

د پورته جدول څخه څرګندېږي چې HB4's غنمو د اوبه خور په غوره شرایطو کې 1.5 سلنه او د وچکالي په شرایطو کې 14.9 سلنه زیات حاصل ورکړی دی او د FAO له خوا د اقلیمي بدلون سره د مقاومت لپاره یوه ابتکاري ټکنالوژي ښودل شوې ده.

جدول 1 : د Bt پنبې په مؤثریت باندې د معتبرو منابعو پایلې

شاخصونه	موندنې او پایلې
د حاصلاتو زیاتوالی	• په نړیواله کچه ~22% [35] • په انډیا کې 24% د آفتونو د زیات فشار په وخت کې [33]
د حشره وژونکو درملو په کارونه کې کمښت	• په نړیواله کچه ~37% [35] • په چین کې 80%~ په زیاته کچه د آفت وژونکو کاروونکې سیمو کې [36]
د کروندګرو ګټه	• په نړیواله کچه ~68% [35] • په انډیا کې 50%~ د لږو ځمکو لرونکي بزګران [33]
چاپېریالي اغېزې	• د چین، انډیا او امریکا په ډېری سیمو کې د آفت وژونکو په زهري اغېزو کې د پام وړ کمښت.

پورته جدول ته په کتو سره داسې څرګندېږي چې Bt پنبې څخه ګټه اخیستنه په نړیواله کچه 68 سلنه د بزګرانو د عاید لوړوالي سبب شوی او په هندوستان کې 50 سلنه د کوچنیو ځمکو لرونکو بزګرانو عاید یې لوړ کړی، همدارنګه په نړیواله کچه په حاصل کې یې 22 سلنه زیاتوالی رامنځته کړی دی.

د جنیټیکي تغییر شویو آلوګانو په مؤثریت باندې د معتبرو منابعو پایلې

په کرنیزو محصولاتو کې د حاصلاتو د راټولولو څخه وروسته ضایعات یو غټه ستونزه ده په ځانګړې ډول د آلوګانو په کروندو کې کله چې آلوګان د راټولولو، انتقال او ذخیزه کولو په وخت کې د فزیکي فشار په واسطه زخمي او تور اوړي او ضایع کېږي. د ®Innate آلوګانو ورایټي ګانې کولای شي د دغې ستونزې په کمولو کې د پام وړ ګټورې ثابتې شي (43).

په افغانستان کې حاصل راټولولو څخه وروسته د آلوګانو ضایعات 30-35 سلنه ښودل شوې دي. همدارنګه د لیټ بلایټ ناروغي د حاصل راټولولو څخه مخکې کولای شي له 30-100 سلنه پورې د آلوګانو کرونده له منځه یوسي. د دغې ناروغۍ سره مقام جنیټیکي تغییر شوي آلوګان کولای شي د یادې ستونزې د رامنځته کېدو مخنیوی او د کروندې حاصل تضمین کړي (22). په پایله کې د آلوګانو دغه انجنیري شوې ورایټي ګانې کولای شي چې د حاصل د ضایعاتو مخنیوی وکړي او په زیاته کچه محصول او ګټه تر لاسه کړي کوم چې د پایداره تولید لپاره ډېر ضرور دی (14).

ټولنیزې اندېښنې

- صحت او چاپېریال: سره د دې چې WHO دا تایید کړې چې مجوز تغییر شوي نباتات چې په بازار کې شتون لري د مصرف لپاره مصؤن دي، ولې بیا هم ځینې خلک د اوږد مهاله ګټې اخیستنې څخه اندېښنه لري چې کېدای شي حساسیت (Allergies) او یا غذایي ترکیب کې یې تغییر رامنځته شي (44).
- د تخمونو دتولید انحصار: محدود شمېر شرکتونه د تغییر شویو نباتاتو تخمونه تولیدوي چې د رقابت کموالي او قیمت زیاتوالي سره تړاو لري (18).
- د حیاتي تنوع له منځه تلل: دغه نباتات د دودیزو نوعو ځای نیسي او له انقراض سره یې مخ کوي (11).

د جنیټیکي انجنیرۍ په وړاندې محدودیتونه:

- د ځانګړتیاوو پېچلتوب: جنیټیکي انجنیري د یواځې یو جن (Single trait gene) د خواصو د انتقال لپاره ډېره کامیابه ده، ولې د پېچلو ځانګړتیاوو (Polygenic Traits) لکه د وچکالۍ سره مقاومت یا مجموعي حاصل انتقال ډېر سخت دی، ځکه دا

ځانګړنې په څو جينونو او چاپېريالي شرايطو په واسطه متأثره کېږي (11).

- Gene flow: په طبيعي ډول سره د تغيير شوي جن يا ځانګړنو انتقال نورو نوعو ته (11).
- د مقاومت رامنځته کېدل: د تغيير شويو نباتاتو لکه (Bt او Ht) په مقابل کې کېدای شي مقاومت رامنځته شي (11).
- د قيمت لوړوالی: د يو جنيټيکي تغيير شوي نبات توليد له 100$ امريکايي ډالرو څخه زيات لګښت او له 10 کلونو څخه زياته موده په بر کې نيسي (لابراتواري تحقيق، ساحوي ازمايښتونه، او د منلو تصديق) (9).

پايلې

- نړيوالې څېړنې ښيي چې جنيټيکي تغيير شويو (جوار، پنبه، سويابين او شرشم) د کرنيزو نباتاتو حاصلات په منځنۍ توګه 22% لوړوي، د آفت وژونکو کارونه 37% کموي، او د بزګرانو عايد 68% زياتوي په ځانګړي ډول په پرمختيايي هېوادونو کې.
- د ځانګړو نباتاتو لکه Bt پنبه په هندوستان او چين کې د آفتونو پر وړاندې د مقاومت په برخه کې د پام وړ اغېزې ښودلې، چې د بزګرانو عايد يې تر نيمايي زيات کړی.
- د HB4 غنم، چې د وچکالۍ پر وړاندې مقاومت لري، په ساحوي تجربو کې د حاصل ثبات او 14.9 زياتوالی ښودلی او د اقليم ناوړه شرايطو پر وړاندې يې د کرنې د پايدارتيا امکانات لوړ کړي دي.
- د Innate آلوګان د حاصل له راټولولو وروسته د ضايعاتو د کمښت چې هېواد کې يې کچه (30%-35%) ښودل شوې او د ليټ بلايټ ناروغۍ مقاوم آلوګانو د يادې ناروغۍ چې (**30–100%**) زيان اړوي مخنيوی کوي.
- د افغانستان د چاپېريالي، اقتصادي او ټولنيزو شرايطو په نظر کې نيولو سره، جنيټيکي تغييرشوي نباتات د خوړو د امنيت د ښسټيزې ستونزې په حل کې مهم رول لوبولی شي، خو د سياسي ثبات، څېړنيزو ښسټونو او د عامه پوهاوي د کچې لوړول هم اړين دي.

وړانديزونه

- د کرنې، اوبو لګولو او مالدارۍ وزارت ته وړانديز کېږي چې د کرنيزو ستراتيژيک لومړيتوبونو په لړ کې د مهمو خوراکي محصولاتو (غنم، کچالو، جوار، پنبه) لپاره د جنيټيکي تغيير شويو نباتاتو څېړنه او ازموينه پيل کړي.
- اړوندو ادارو ته وړانديز کېږي چې د پوهنتونونو او څېړنيزو مرکزونو ظرفيت لوړ شي او له نړيوالو څېړنيزو ادارو سره د ګډو پروژو پراختيا ته د اړتيا لاره هواره کړي.

- اړوندو ادارو ته وړاندیز کېږي چې سیاسي ملاتړ له لارې حکومت د کرنې په برخه کې د بایوټکنالوژۍ د پلي کېدو لپاره د قوانینو او مقرراتو یو شفاف چوکاټ رامنځته کړي.
- خصوصي سکټور او نړیوالو مرستندویه ادارو په همکارۍ سره، د بایوټکنالوژي په برخه کې پانګونه زیاته شي، ترڅو افغانستان د کرنیزې پایدارۍ او د خوړو د خوندیتوب پر لور عملي ګامونه واخلي.

مآخذ

1. AgbioInvestor. (2025). *GM Crop Area Review 2024*. Retrieved from https://gm.agbioinvestor.com/downloads/9
2. Beyer, P. (2021). Golden Rice: Biofortified rice to combat vitamin A deficiency. *Annual Review of Plant Biology, 72*, 21–45. https://doi.org/10.1146/annurev-arplant-080620-105404
3. Bidhendi, M. Z., Louis, J., Feussner, I., & García, A. N. (2023). Performance and grain quality of HaHB4 wheat in Australia. *Field Crops Research, 302*, 109068. https://doi.org/10.1016/j.fcr.2023.109068
4. Bioceres Crop Solutions Corp. (2021). *Petition for determination of nonregulated status for HB4® wheat*. United States Department of Agriculture, Animal and Plant Health Inspection Service.
5. Bruening, G., & Lyons, J. M. (2000). The case of the FLAVR SAVR tomato. *California Agriculture, 54*(4), 6–7.
6. Chen, K., et al. (2019). CRISPR/Cas genome editing and precision plant breeding in agriculture. *Annual Review of Plant Biology, 70*, 667–697.
7. CIMMYT (International Maize and Wheat Improvement Center). (2018). *Water Efficient Maize for Africa (WEMA)*. CIMMYT.
8. Cohen, S. N., & Boyer, H. W. (1973). Construction of biologically functional bacterial plasmids in vitro. *Proceedings of the National Academy of Sciences, 70*(11), 3240–3244.
9. CropLife International. (2022). *Time and cost to develop a new GM trait: AgbioInvestor trait R&D branded report*. https://croplife.org/wp-content/uploads/2022/05/AgbioInvestor-Trait-RD-Branded-Report-Final-20220512.pdf
10. Dubock, A. (2014). The present status of Golden Rice. *Journal of Huazhong Agricultural University, 33*(6), 69–84.
11. European Network of Scientists for Social and Environmental Responsibility. (2021). Evaluating adverse effects/events of genetically modified food: A systematic review. *Environmental Sciences Europe, 33*(1), 1–24.
12. European Food Safety Authority. (2020). Scientific opinion on the risk assessment of plants developed through targeted mutagenesis, cisgenesis, and intragenesis. *EFSA Journal, 18*(9), e06230.
13. Food and Agriculture Organization of the United Nations. (2006). *Food security*. http://www.fao.org/food-security/en/
14. Food and Agriculture Organization of the United Nations. (2018). *FAOSTAT* [dataset]. http://www.fao.org/faostat
15. Food and Agriculture Organization of the United Nations. (2021). *The state of food and agriculture 2021: Making agrifood systems more resilient to shocks and stresses*.
16. Food and Drug Administration (U.S.). (1994). *Statement of policy: Foods derived*

from new plant varieties. U.S. Food and Drug Administration. Retrieved from https://www.fda.gov

17. Food and Drug Administration (U.S.). (2024, July). *GMOs and your health*. U.S. Food and Drug Administration. https://www.fda.gov/media/135280/download
18. Gao, C. (2021). Genome editing in crops: From bench to field. *Nature Reviews Genetics, 22*, 415–416.
19. Gelvin, S. B. (2003). Agrobacterium-mediated plant transformation: The biology behind the "gene-jockeying" tool. *Microbiology and Molecular Biology Reviews, 67*(1), 16–37. https://doi.org/10.1128/MMBR.67.1.16-37.2003
20. Gonsalves, D. (1998). Control of papaya ringspot virus in papaya: A case study. *Annual Review of Phytopathology, 36*, 415–437.
21. González, F. G., Rigalli, N., Miranda, P. V., Romagnoli, M., Ribichich, K. F., Trucco, F., … Chan, R. L. (2019). An interdisciplinary approach to study the performance of second-generation genetically modified wheat in field experiments. *Journal of Experimental Botany, 70*(20), 5777–5780. https://doi.org/10.1093/jxb/erz351
22. Halterman, D., et al. (2016). *[Article on blight-resistant potatoes]*. *Potato Research.* (Bibliographic details supplied in your list were limited; include full citation details when available.)
23. Hartung, F., & Schiemann, J. (2014). Precise plant genome editing using sequence-specific nucleases. *Trends in Plant Science, 19*(7), 390–401. https://doi.org/10.1016/j.tplants.2014.02.005
24. Huang, J., Hu, R., Rozelle, S., & Pray, C. (2002). Transgenic varieties and productivity of smallholder cotton farmers in China. *Science, 295*(5555), 674–[page range as in your list].
25. International Service for the Acquisition of Agri-Biotech Applications (ISAAA). (2019/2020). *Global status of commercialized biotech/GM crops: 2019 (ISAAA Brief No. 55)*. ISAAA. (As cited in your list.)
26. International Service for the Acquisition of Agri-Biotech Applications (ISAAA). (2022). *Global status of commercialized biotech/GM crops: 2022*. ISAAA. Retrieved from https://www.isaaa.org
27. International Service for the Acquisition of Agri-Biotech Applications (ISAAA). (2023). *Global status of commercialized biotech/GM crops: 2023*. ISAAA. https://www.isaaa.org
28. IPC Global Partners. (2022). *Integrated Food Security Phase Classification (IPC) technical manual version 3.1*. IPC Global Partners. https://www.ipcinfo.org
29. ISAAA (International Service for the Acquisition of Agri-Biotech Applications). (2018). *Brief 54: Global status of commercialized biotech/GM crops, 2018 – Executive summary*. Retrieved from https://www.isaaa.org/resources/publications/briefs/54/executivesummary
30. James, C. (1997). *Global status of transgenic crops in 1997* (ISAAA Briefs No. 5).ISAAA.
31. James, C. (2018). *Global status of commercialized biotech/GM crops: 2018* (ISAAA Brief No. 54). ISAAA.
32. Kantor, B., Smith, J., & Lee, C. (2020). Advances in genome editing: CRISPR-Cas9, base editors, and prime editors in plant biotechnology. *Trends in Biotechnology, 38*(9), 931–944. https://doi.org/10.1016/j.tibtech.2020.03.012
33. Kathage, J., & Qaim, M. (2012). Economic impacts and impact dynamics of Bt (Bacillus thuringiensis) cotton in India. *Proceedings of the National Academy of Sciences, 109*(29), 11652–11656.
34. Klein, T. M., Wolf, E. D., Wu, R., & Sanford, J. C. (1987). High-velocity microprojectiles for delivering nucleic acids into living cells. *Nature, 327*(6117), 70–73. https://doi.org/10.1038/327070a0

35. Klümper, W., & Qaim, M. (2014). A meta-analysis of the impacts of genetically modified crops. *PLOS ONE, 9*(11), e111629. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0111629
36. Lu, Y., Wu, K., Jiang, Y., Guo, Y., & Desneux, N. (2010). Widespread adoption of Bt cotton and insecticide decrease promotes biocontrol services. *Science, 328*(5983), 1151–1154.
37. Podevin, N., Davies, H. V., Hartung, F., Nogue, F., & Casacuberta, J. M. (2013). Site-directed nucleases: A paradigm shift in predictable, plant genome engineering. *Trends in Biotechnology, 31*(6), 375–383. https://doi.org/10.1016/j.tibtech.2013.03.009
38. Qaim, M. (2009). The economics of genetically modified crops. *Annual Review of Resource Economics, 1*, 665–693.
39. Qaim, M. (2020). Role of genetically engineered crops for food security and sustainability. *Annual Review of Resource Economics, 12*, 37–60. https://doi.org/10.1146/annurev-resource-110119-032930
40. Qaim, M., & Zilberman, D. (2003). Yield effects of genetically modified crops in developing countries. *Science, 299*(5608), 900–902. https://doi.org/10.1126/science.1080609
41. Reynolds, M. P., Slafer, G. A., Foulkes, M. J., Griffiths, S., Murchie, E. H., Carmo-Silva, E., … Flavell, R. B. (2023). A wiring diagram to integrate physiological traits of wheat yield potential. *Nature Food, 4*(4), 318–324. https://doi.org/10.1038/s43016-023-00739-4
42. Rommens, C. M. (2004). Cisgenesis and intragenesis: Innovative alternatives to transgenic crop development. *Plant Biotechnology Journal, 2*(4), 241–253. https://doi.org/10.1111/j.1467-7652.2004.00073.x
43. Rommens, C. M., et al. (2018). *[Article on Innate® potatoes reducing bruising and waste]. Plant Biotechnology Journal.*
44. Sharma, R., & Malakar, S. (2023). Genetically modified foods and food allergy: A review. *Frontiers in Allergy, 4*, 1125055. https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC11250554/
45. Shelton, A. M., et al. (2018). Bt eggplant in Bangladesh: History, present status, and future. *Frontiers in Bioengineering and Biotechnology, 6*, 106.
46. Sidiqi, M., Kasiviswanathan, K. S., Scheytt, T., & Devaraj, S. (2023). Assessment of meteorological drought under the climate change in the Kabul River Basin, Afghanistan. *Atmosphere, 14*(3), 570. https://doi.org/10.3390/atmos14030570
47. United Nations Children's Fund (UNICEF). (2024). *Child nutrition and food security in Afghanistan: Situation report.* UNICEF.
48. United States Department of Agriculture (USDA), Economic Research Service. (2016). *Adoption of genetically engineered crops in the U.S.* [Report].
49. United States Department of Agriculture (USDA). (2018). *Planting intentions for high-oleic soybeans*. USDA.
50. USDA Foreign Agricultural Service (USDA-FAS). (2023). *Philippines: Agricultural Biotechnology Annual Report*. Retrieved from https://apps.fas.usda.gov/newgainapi/api/Report/DownloadReportByFileName?fileName=Agricultural+Biotechnology+Annual_Manila_Philippines_RP2023-0065.pdf
51. Van Eenennaam, A. L., & Muir, W. M. (2011). Transgenic salmon: A final leap to the grocery shelf? *Nature Biotechnology, 29*(8), 706–710.
52. Waltz, E. (2015). USDA approves next-generation GM potato. *Nature Biotechnology, 33*, 12–13.
53. Waltz, E. (2021). GABA-enriched tomato is first CRISPR-edited food to enter market. *Nature Biotechnology, 39*, 7–8.

بسم الله الرحمن الرحیم

قطعنامۀ سیمینار علمی - تحقیقی

بررسی تکنالوژی های جدید زراعتی و مالداری به منظور تأمین امنیت غذایی در کشور

27 برج میزان سال 1404 هـ ش 27 ربیع الثانی 1447 هـ.ق.

کابل، اکادمی علوم افغانستان، تالار علامه احمد علی کهزاد

به اساس پلان سیمینارها، فیصلۀ شورای علمی و با اهتمام ریاست مرکز علوم کیمیا، بیولوژی و زراعت معاونیت بخش علوم طبیعی – تخنیکی سیمینار یک روزۀ علمی – تحقیقی به اشتراک استادان و دانشمندان اکادمی علوم و پوهنتون‌ها، نماینده‌گان وزارت‌ها و نهادهای ذیربط در تالار علامه احمد علی کهزاد اکادمی علوم دایر گردید.

سیمینار با تلاوت آیاتی چند از قرآن عظیم الشأن آغاز یافته متعاقباً بیانیۀ افتتاحیۀ سیمینار توسط شیخ الحدیث مولوی فرید الدین محمود رئیس عمومی اکادمی علوم افغانستان ایراد گردید. و بعد از آن پیام رئیس الوزرای امارت اسلامی توسط محترم الحاج مولوی امیر جان ثاقب معاون بخش علوم طبیعی- تخنیکی قرائت گردید. به تعقیب آن پیام وزارت‌های محترم اقتصاد، تحصیلات عالی، انرژی و آب و ادارات محترم احصائیه، حفاظت محیط زیست توسط معاونین و در این سیمینار علمی – تحقیقی 18 عنوان مقاله مورد تأیید کمیسیون ارزیابی مقالات قرار گرفته و در اجندا ثبت شده و توسط دانشمندان و متخصصین اهل رشته ارایه گردید. اما نظر به محدودیت یک تعداد مقالات از ارائه باز ماندند که ان شاءالله در مجموع مقالات چاپ و به دسترس دانشمندان و اهل رشته قرار خواهد گرفت.

با درک نقش اساسی سکتورهای زراعت و مالداری در رشد اقتصادی و تأمین امنیت غذایی افغانستان و با توجه به چالش‌های موجود از جمله تغییرات اقلیمی، کمبود منابع آبی، پایین بودن بهره‌وری و ضعف در استفاده از تکنالوژی‌های نوین؛ شرکت‌کننده‌گان این کنفرانس به اتفاق نظر رسیدند که استفاده از دانش، تحقیق و تکنالوژی‌های جدید در این سکتورها، شرط اساسی توسعۀ پایدار و خودکفایی غذایی کشور است.

با در نظر داشت موضوعات مطروحه و محتویات مقالات، مواد قطعنامه سیمینار طور ذیل جهت تصویب پیشنهاد می گردد:

1. به وزارت محترم زراعت، آبیاری و مالداری پیشنهاد می‌گردد که علاوه بر سرمایه گذاری در سیستم زراعت هایدروپونیک، ورکشاپ‌های آموزشی و آگاهی‌دهی در سطوح مختلف رشتۀ زراعت جهت معرفی مزایای سیستم هایدروپونیک و ترویج و توسعۀ تحقیقات علمی انجام دهد.

2. به وزارت محترم زراعت، آبیاری و مالداری پیشنهاد می‌گردد تا برنامه‌های ویژه‌یی ایجاد لابراتوارها و بلند بردن ظرفیت در زمینه بایو تکنالوژی راه‌اندازی نموده و در ترویج و توسعهٔ آن مساعی لازم بخرچ دهند.

3. به وزارت محترم زراعت، آبیاری و مالداری پیشنهاد می‌شود تا گام‌های عملی برای توسعهٔ تکنالوژی و تخنیک زراعت عمودی را در کشور بردارد.

4. به امارت اسلامی افغانستان، بخش خصوصی و نهادهای بین‌المللی پیشنهاد می‌گردد که با همکاری یکدیگر، در حوزهٔ ترانسجینک سرمایه‌گذاری نموده تا کشور ما گام‌های عملی به سوی زراعت پایدار و امنیت غذایی بردارد.

5. شرکت‌کنندگان این کنفرانس باور دارند که تحقق امنیت غذایی در افغانستان بدون بهره‌گیری از تکنالوژی‌های نوین زراعتی و مالداری ممکن نیست. از این‌رو، همه نهادهای ذی‌دخل پیشنهاد می‌گردد تا در راستای تحول علمی، تخنیکی و عملی سکتور زراعت و مالداری همکاری همه‌جانبه نمایند تا افغانستان بتواند به سوی خودکفایی و پایداری غذایی گام‌های استوار بردارد.

6. به وزارت محترم زراعت، آبیاری و مالداری پیشنهاد می‌گردد که تا تحقیقات اساسی را جهت حل مشکلات دهاقین کشور آغاز و عملی نماید.

7. در اخیر پیشنهاد می‌گردد که مجموعهٔ مقالات این سیمینار از طریق ریاست محترم اطلاعات و ارتباط عامهٔ اکادمی علوم افغانستان چاپ و نشر گردد تا جهت استفاده به اختیار استادان، دانشمندان، محققان و علاقمندان قرار داده شود.

Editorial Board:

- Mufti Mawlavi Amirjan Saqib
- Professor Engineer Rahmat Gul Ahmadi
- Professor Mohammad Mia Marhoon
- Professor Waisuddin Jawad
- Professor Shir Ali Tazari
- Professor Abdul Wahab Abid
- Professor Atiqullah Khoshiwal
- Professor Dr. Ahmad Shah Omar Wardak
- Professor Dr. Mohammad Hassan Saiee
- Research Fellow Dr. Shahidullah Sapai
- Research Fellow Khalil-u-Rahman Barikzai

Published: Academy of Sciences of Afghanistan

Chief Editor: Syed Mohammad Ismail Agha
Assistant Editor: Elyas Omar Farahmand
Composed & designed by: Elyas Omar Farahmand

Kabul: 320 AFN
Provinces: 480 AFN
Foreign Countries: 20 U$D
Price of Each Issue in Kabul:

- For Professors, Teachers and Members of Academy of Sciences of Afghanistan: 70 AFN
- For students: 40 AFN
- For Public: 80 AFN