

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ТАВРІЙСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРОТЕХНОЛОГІЧНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ ДМИТРА МОТОРНОГО

**КОЛЕСНІКОВ М.О.
КАДИРОВ Т.Р.**

РЕКОМЕНДАЦІЇ ПО ВИРОЩУВАННЮ НУТУ В УМОВАХ ПІВДНЯ УКРАЇНИ



**Мелітополь
2022**

УДК 633.37; 631.5; 632.9

*Рекомендовано до друку рішенням Вченої ради
факультету агротехнологій та екології
Таврійського державного агротехнологічного університету
імені Дмитра Моторного
як навчально-методичний посібник для здобувачів ступеня вищої освіти
«Бакалавр» зі спеціальностей 201 «Агрономія», 203 «Садівництво та
виноградарство» (на основі повної загальної середньої освіти)
(протокол № 8 від 10.05.2022 року).*

Рецензенти:

Мринський І.М., к.с.-г.н., декан агрономічного факультету, доцент кафедри ботаніки та захисту рослин Херсонського державного аграрного університету
Еременко О.А., д.с.-г.н., професор кафедри рослинництва ім. В.В. Калитки Таврійського державного агротехнологічного університету імені Дмитра Моторного

Колесніков М.О., Кадиров Т.Р. Рекомендації по вирощуванню нуту в умовах півдня України. - Мелітополь: ТДАТУ. – 2022. – 44 с.

Зміст видання відповідає освітньо-професійній програмі зі спеціальностей 201 «Агрономія» та 203 «Садівництво та виноградарство» та програмам навчальних дисциплін за цими спеціальностями. У рекомендаціях наведені матеріали щодо ботанічних та біологічних особливостей культури нуту, опис сортів, технології вирощування нуту. Рекомендовано здобувачам ступеня вищої освіти «Бакалавр», «Магістр» агробіологічного профілю, науково-педагогічним працівникам та агровиробникам.

УДК 633.37; 631.5; 632.9

© Колесніков М.О., 2022

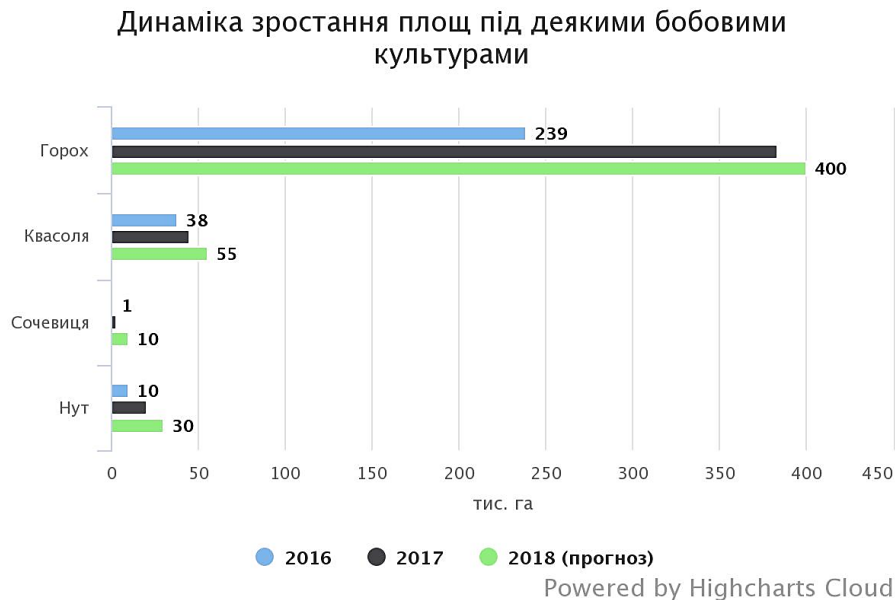
© Кадиров Т.Р., 2022

ЗМІСТ

ВСТУП	4
1. Ботанічна характеристика нуту	7
2. Біологічні особливості нуту	10
3. Симбіоз рослин нуту з бульбочковими бактеріями	12
4. Технологія вирощування нуту	14
4.1. Місце у сівозміні	14
4.2. Обробіток ґрунту	15
4.3. Удобрення	15
4.4. Коротка характеристика біопрепаратів	16
4.5. Підготовка насіння до сівби	18
4.6. Сівба та норма сівби	20
4.7. Догляд за посівами нуту	22
4.8. Система захисту посівів нуту від хвороб та шкідників	25
4.9. Збирання та зберігання насіння нуту	31
4.10. Зрошення	32
5. Сорти нуту	33
ЛІТЕРАТУРА	41
ТЕХНОЛОГІЧНА КАРТА ВИРОЩУВАННЯ НУТУ	42

ВСТУП

Після сої та квасолі нут сьогодні посідає третє місце у світі за обсягами посівних площ. Це одна з найцінніших бобових культур і взагалі сільськогосподарських культур, котра має високу харчову цінність, містить велику кількість незамінних і замінних амінокислот, мікро- та макроелементів. У світовому землеробстві нут займає близько 12 млн. га, з них в Індії - 8 млн га. У нашій країні нут вирощують у степових районах (Запорізькій, Миколаївській, Одеській, Херсонській областях та в Криму) на незначній площі (близько 8-10 тис. га). Хоча за даними аналітиків представленими на міжнародній конференції «Бобові культури. Назустріч викликам глобального попиту» була висловлена думка, що на Україні може успішно вирощувати до 1 млн. га нуту щорічно.

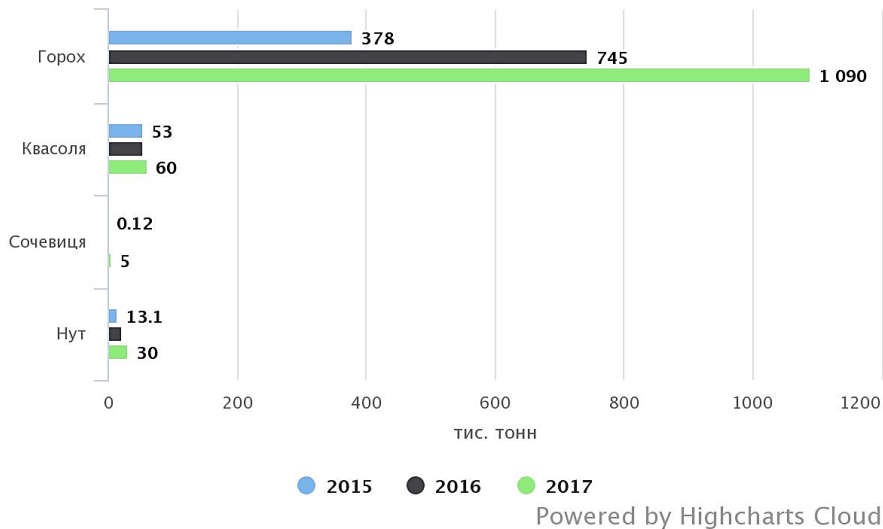


За інтенсивної технології збирають 30-35 ц/га і більше зерна. Є відомості про максимальний урожай, отриманий у Одеській області, Кілійському районі — 4,5 т/га.

За даними (2016 р.) товариства споживачів і виробників бобових підрахували, що в господарствах де зібрали з 1 га 15-17 ц нуту, отримали рентабельність на рівні 300-400%. Витрати на 1 га

нугу складають від 9 до 10,5 тис. грн, середня врожайність цього року — 11 ц/га, а середня ціна — 18 тис. грн за тонну.

Обсяги виробництва деяких бобових за 2015–2017 рр.



На даний час, культура активно експортується. Основні поставки нугу, як і гороху, здійснюються в Індію, а далі слідують Туреччина і Пакистан.

Сучасне високопродуктивне і стабільне аграрне виробництво має орієнтуватися на ефективне використання поновлюваних природних ресурсів, застосування малозатратних заходів, які базуються на процесах самовідновлення агроєкосистем. Така стратегія біологізації сільського господарства, безсумнівно, має перспективу з екологічної точки зору і економічно виправдана.

Сьогодні в Україні широко застосовуються мікробні препарати на основі корисних мікроорганізмів для інтенсифікації процесів азотфіксації, мобілізації фосфатів в кореневій зоні культурних рослин, стимуляції їх росту та розвитку, а також захисту від хвороб і шкідників. У агротехнології вирощування нугу - цінної і попитної на світовому ринку зернобобовою культури, застосування мікробних препаратів на основі мікроорганізмів з різними домінуючими функціями має величезні перспективи.

Одним з факторів лімітуючих процес симбіотичної азотфіксації і знижуючих продуктивність нугу, є дефіцит фосфору. У зв'язку з цим, особливої уваги заслуговують ґрунтові мікроорганізми, що мають

здатність трансформувати важкорозчинні фосфати в доступну для рослин форму. Не досить вирішеним на практиці поки що залишається питання захисту рослин нуту від хвороб і фітофагів із застосуванням мікробіологічних методів. Необхідно також оптимально об'єднати хімічні та біологічні елементи сучасних аграрних технологій, віддаючи пріоритет останнім, як екологічно безпечним для навколишнього середовища.

Нут - цінна продовольча і кормова культура. Насіння містить до 34 % білка, який за якістю наближається до яєчного. Відносно високий вміст олії (4-7%) значно поліпшує його харчові якості. Вміст вуглеводів - 50-60%, мінеральних речовин - 2-5 , багато вітамінів А, В, В₂, В₃, В₆, С, РР. Коефіцієнт перетравності сягає 80-83%. З нуту виготовляють консерви, паштет, сурогати кави, халву, готують різні страви. Серед інших зернобобових культур тільки борошно нуту при додаванні 5-15 % до пшеничного не погіршує якості хліба, а навпаки, підвищує його поживну цінність. За десятибальною шкалою індійського вченого К. Р. Пола, нут має загальну харчову цінність 8 балів, сочевиця і соя лише 6, горох - 3, чина - 2 бали. Широко використовують нут в їжу як у жареному, так і у вареному вигляді. Для харчових цілей використовують головним чином сорти з білим насінням.

У зерні нуту не міститься антипоживних речовин, тому немає погребі у термічній обробці при годівлі тварин. Сорти з темним забарвленням насіння вирощують на корм худобі. Перспективне використання нутового зерна в комбікормовій промисловості.

У стеблах і листках міститься значна кількість кислот (щавлева яблучна), що не дозволяє використовувати зелену і суху масу, солому на корм худобі. Солому згодують лише вівцям і козам.

Нут має важливе агротехнічне значення. Завдяки біологічній фіксації азоту, нут зберігає та підвищує родючість ґрунту. Він залишає в ґрунті 100-120 кг/га біологічного азоту. Використовує малодоступні для зернових культур мінеральні сполуки як з орного шару, так і з більш глибоких шарів ґрунту. Нут є добрим попередником для більшості сільськогосподарських культур.

1. Ботанічна характеристика нуту

Дані археологічних розкопок свідчать про використання нуту людиною в харчових цілях в найдавніші часи. Так, у Греції при розкопках поселень стародавньої людини виявлено насіння нуту, вік яких датується 5450-ми роками до н.е.. В Іраку були знайдені насіння нуту, пов'язані з бронзовим віком (3300 років до н.е.).

Перші письмові згадки про нут зустрічаються в Іліаді Гомера. Нові лінгвістичні дослідження говорять про обробіток нуту в 1580-1100 рр.. до н.е. в долині річки Ніл.

До України нут, швидше за все, проник з Болгарії, а також з країн Закавказзя і південно-західної Азії і став вирощуватися на полях і городах в 70-х роках XVIII ст. Виробничі посіви нуту в посушливих районах України та Росії з'явилися на початку 30-х років.



У стародавні часи насіння нуту не тільки вживали в їжу, але і широко використовували в лікувальних цілях. Так, Діоскорид повідомляє, що нут благотворно впливав на роботу шлунка як у вареному, так і в смаженому вигляді і рекомендує використовувати ніжні молоді насіння як десерт.

Пліній радить використовувати нут як сечогінний засіб, що стимулює пологи і виділення жіночого молока. Вважалося, що компреси з молодих рослин нуту виліковують запалення, коросту, виразки, ракові пухлини, покращують колір шкіри, попереджають шкірні захворювання і знищують бородавки.

Додонеус повідомляє про використання нуту як сексуального стимулятора. Вживання водного настою насіння нуту збільшує чоловічу потенцію. Відваром нуту позбувалися від каменів в нирках і в сечовому міхурі.

Нут відноситься до сімейства бобових (*Fabaceae* Lindl.) і роду *Cicer* L. Відомо 39 видів роду *Cicer*, які розповсюджені у центральній і західній Азії. У культурі вирощують тільки один вид *Cicer arietinum* L., який у дикій природі не зустрічається.

Народні назви: турецький горох, баранячий горох.

Назва на латині: *Cicer arietinum* L..

Назва на російській мові: нут.

Назва на англійській мові: chickpeas.

Розрізняють чотири підвиди нуту. Найпоширеніший підвид євразійський (*ssp. eurasiaticum* G. P.) — середньої висоти рослина (60 – 80 см).

Культурний нут (*Cicer arietinum* L.) – однорічна рослина, достатньо холодостійка, мінімальна температура проростання насіння 4-5°C. За морозостійкістю вона займає перше місце серед зернобобових. За помірної зими посіви, навіть і пізньоосінні добре перезимовують у фазі проростків під сніговим покривом, витримуючи короткочасне зниження температури повітря до -25°C. Весною після танення снігу проростки витримують заморозки до -16°C, дорослі рослини не гинуть при -8°C.

Коренева система стрижнева з добре розвинутим головним коренем, який проникає у ґрунт на глибину до 100 см і більше, але біля 50% кореневої системи розвивається на глибині до 20 см. На корінні формуються бульбочки з азотфіксуючими бактеріями.

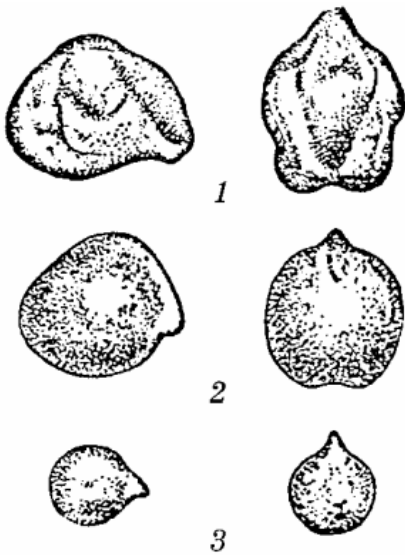
Стебло пряmostояче, з багатьма гілками, штабрової, напівштабрової або розлогої форми. Гілкування починається біля основи стебла або у середній частині в залежності від сорту. Висота рослин коливається від 20 см до 1 м, у середньому 45-60 см, колір зелений, з різними відхиленнями від світло-зеленого до темно-зеленого, з наявністю або відсутністю антоціанової пігментації.

Лист складний, непарноперистий, складається з 11-17 листочків, їхня кількість різна у залежності як від сорту, так і від місця їх знаходження на рослині. Багатолисточкове листя знаходиться у середній частині стебла. Форма листочків еліптична або зворотнояйцевидна, довжина від 9,3 до 20,7 мм, ширина – від 3,5 до 11,3 мм. Колір листя зелений, сизо-зелений або жовто-зелений, іноді з фіолетовим відтінком.

Квітка. Квітконоси в більшості випадків одноквіткові або двоквіткові. Квітки п'ятичленисті, дрібні, колір віночка найчастіше всього білий або фіолетовий, хоча можуть бути варіації рожевого, світло-рожевого, темно-рожевого, блакитного або жовто-зеленого

відтінків. Між кольором квіток і насіння існує кореляція, як правило, світле насіння формується на рослинах з білими квітками, темне – з рожевими або фіолетовими.

Плід – біб овально-подовженої, овальної або ромбічної форми, довжиною 1,5-3,5 см, з пергаментним шаром, при дозріванні не розтріскується. Спілі боби мають різні відтінки: у білонасінневих сортів – солом'яно-жовті, зеленонасінневих – зеленуваті, темнонасінневих – сизо-фіолетові. Кількість насінин у бобі, як правило, 1-2, рідко 3.



Форма насіння нуту:

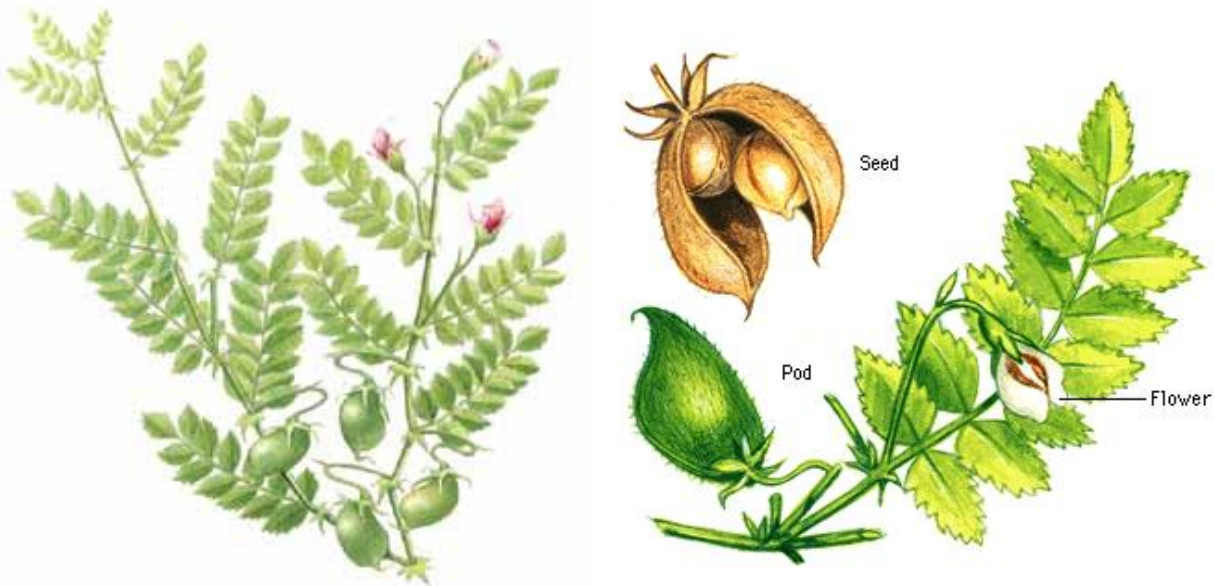
1 – вуглувата;

2 – проміжна; 3 - округла

Насіння нуту характеризується наявністю носика, поверхня зморшкувата або гладка. Розрізняють три форми насіння: *вуглувата*, яка схожа на голову барана, *округла*, тобто горохоподібна і *проміжна*, яка нагадує голову сови.

Колір шкірки насіння може бути білим, жовтим, рожевим, сірим, зеленим, світло-коричневим, коричневим, чорним або темно-коричневим, рідко зустрічаються сорти зі строкатим насінням. У вологих умовах вирощування колір шкірки насіння має більш темний відтінок, а при сухих – більш світлий. Сім'ядолі

зазвичай жовті, різної інтенсивності, у дуже рідких випадках зустрічаються сорти з зеленими сім'ядолями. Маса 1000 насінин коливається від 60 до 700 г. Зазвичай сорти за розміром насіння розподіляються на три групи: дрібнонасінневі – до 200 г; середньонасінневі – 200-350 г; крупнонасінневі – більш 350 г.



Зовнішній вигляд рослин нуту (Cicer arietinum L.)

Вегетаційний період нуту триває 80-120 діб у залежності від сорту та умов вирощування. Нут за фотоперіодичною реакцією відноситься до культур тривалого дня, тому при більш пізньому посіві фази вегетаційного періоду рослин скорочуються і зменшується врожай.

Рослини нуту є типовими ксерофітами. Вони несуть дрібне листя, невисокого росту, клітини різних органів виділяються високим осмотичним тиском. Листя і боби вкриті волосками, які виділяють багато щавелевої кислоти, що захищає їх від ряду шкідників.

2. Біологічні особливості нуту

Нут - теплолюбна і водночас холодостійка культура. Насіння починає проростати при температурі 3°C, а дружні сходи з'являються при 5-6°C. При температурі ґрунту 5°C сходи з'являються на 25 добу, причому велика кількість насіння гине. При температурі ґрунту 8-10°C поява сходів прискорюється, і проростки з'являються на 10-15 добу, при 15-20°C - на 6-9, а при 25°C - на 5 добу. При підвищенні температури до 30°C термін проростання насіння не змінюється, а кількість пророслого насіння різко знижується, велика температура призводить до загибелі насіння.

Оптимальна температура для появи сходів 20-25°C, необхідна сума температур від 120 до 135°C. Пізніше нут потребує більше тепла, особливо під час цвітіння - наливу: оптимальна температура 25°C. Сума біологічно-активних температур, необхідна для дозрівання нуту, становить 1800-2000 ° С.

За морозостійкістю займає перше місце серед зернобобових культур. За умов м'якої зими при пізньоосінній сівбі добре зимує під сніговим покривом у фазі сходів, витримуючи короточасне зниження температури до -25°C. Навесні, після розтанення снігу, сходи витримують приморозки до -16°C, а дорослі рослини не гинуть за - 8°C.

Нут дуже посухо- і жаростійка культура. Він навіть отримав жартівливу назву "верблюда полів", бо завдяки міцній кореневій системі нут найбільше пристосований для вирощування в умовах недостатнього зволоження. Це фактично єдина бобова культура, яка дає сталі високі врожаї в засушливих та спекотних умовах. Разом із тим, добре реагує на зрошення. Добре витримує повітряну і ґрунтову посуху, але негативно реагує на надмірну вологість. Рослини уражуються в таких умовах фузаріозом та аскохітозом. Надмірні опади в будь-яку фазу росту можуть сприяти захворюванню на аскохітоз. Надмірна волога погода під час цвітіння зменшує зав'язування насіння, утворюються бокові пагони.

Висока посухостійкість пояснюється добре розвиненою стрижневою кореневою системою, завдяки якій, він транспортує воду з великої глибини і економно витрачає її. Транспіраційний коефіцієнт - 350. Навіть за температури 40°C впродовж 7-10 днів листки нуту не поникають і не втрачають тургору.

Багато вологи нут потребує під час проростання. Насіння вбирає 120-140% води відносно своєї маси.

Вегетаційний період становить 80-120 днів залежно від сорту і умов вирощування цієї культури. Нут за фотоперіодичною реакцією відноситься до культур довгого дня, при більш пізній сівбі скорочуються фази вегетаційного періоду і зменшується врожайність. Тому його не можна сіяти як повторну культуру в червні-липні:

короткі дні липня і серпня призводять до затягування фаз розвитку і боби не визрівають.

Нут - культура середньо вимоглива до ґрунту. Добре росте на супіщаних, піщаних легких суглинкових і солонуватих ґрунтах. Найкращі для нього чорноземні і каштанові ґрунти. При вирощуванні нуту на піщаних і субпіщаних ґрунтах необхідно додаткове внесення органічних добрив. Важкосуглинисті, заболочені, з близьким заляганням ґрунтових вод ґрунту малоприсадибні для нуту. Оптимальна реакція ґрунтового розчину для нуту - нейтральна або слаболужна (рН - 6,8 - 7,4). Нут максимально витримує рН до 9, що дозволяє вирощувати його на солонцюватих ґрунтах. Низькі показники рН (кислі ґрунти) підвищують вірогідність грибкових захворювань.

3. Симбіоз рослин нуту з бульбочковими бактеріями

Бульбочкові бактерії (ризобії) є своєрідними мікроорганізмами, поширеними в усіх кліматичних зонах земної кулі. Таку різноманітну за культурально-біохімічними ознаками та генетичної організації групу ґрунтових бактерій об'єднує загальна якісна особливість, що відрізняє їх від усіх інших - це здатність формувати азотфіксуючі бульбочки на коренях бобових рослин.

Бульбочки на коренях нуту утворюються гронами на глибині 7 – 15 см у місцях розгалуження головного кореня і коренів I – II порядків. Особливо багато їх утворюється на розріджених посівах, що було отримано з більшого насіння.

Коренева бульбочка - це спеціалізований орган рослин, своєрідна екологічна ніша бульбочкових бактерій, частина яких структурно змінюється і перетворюється в бактероїди - «мікробіофабрику» азотного живлення рослини, де здійснюється регуляція фіксації азоту повітря завдяки збалансованому обміну між симбіонтом молекулярними сигналами та метаболітами. Симбіотична азотфіксація функціонально пов'язана з фотосинтезом і її інтенсивність регулюється рослиною, що виключає надлишок

нітратів у продукції, на відміну від автотрофного живлення рослин мінеральним азотом добрив і ґрунту.

Бульбачкові бактерії здатні вступати в ефективний симбіоз із певним спектром сортів та видів бобових рослин, проявляючи, так звану, господарську специфічність. Утворення симбіотичної бобово-ризобіальної системи і процес азотфіксації приблизно рівною мірою контролюються генами обох симбіонтів і значною мірою залежить від багатьох агроекологічних і антропогенних факторів: кліматичних, типу ґрунту, рН середовища, температури, вологості, аерації ґрунту, елементів живлення, бактеріофагів, виду і сорту бобової рослини, штаму ризобій, агротехніки, попередника, застосованих добрив, пестицидів і т.д.

Нашими дослідженнями показано, що в ґрунтах України відсутні аборигенні бульбачкові бактерії *M. сісегі*, нодуліруючі нут, і рослини зазвичай не утворюють азотфіксуючих бульбочок, формуючи урожай шляхом автотрофного живлення мінеральним азотом ґрунту і добрив. Іноді на окремих рослинах формуються поодинокі, дуже великі кореневі бульби, ініційовані бактеріями епіфітної мікрофлори насіння.

З сказаного випливає, що перед посівом необхідно обробляти насіння нуту біопрепаратами на основі селекційних високоефективних штамів. Цей агрозахід традиційно називають інокуляцією, бактеризацією, нітрагінізацією. Він забезпечує симбіотрофне живлення рослин азотом та інтродукцію ризобій нуту в мікробні ценози ґрунтів.

У Південній дослідній станції ІСХМ НААН створена колекція виробничих і перспективних штамів бульбочкових бактерій нуту, аналогів якої в даний час в Україні немає. Ці штами були отримані методом координованої селекції з сучасними сортами нуту і адаптовані до місцевих ґрунтово-кліматичних умов. На їх основі розроблені технології виготовлення біопрепарату Ризобофіта для нуту.

4. Технологія вирощування

Завдяки штамбовому типу куща, високому прикріпленню бобів на рослині, стійкості їх до розтріскування й градобобою, а також проти пошкодження брухусом, попелицею, плодожеркою, акаціевою вогнівкою, нут за правильної технології вирощування дає високі сталі врожаї цінного зерна.

4.1. Місце у сівозміні

Нут не вимогливий до попередників. Кращі попередники - озимі зернові та просапні культури. Хороші попередники — баштанні культури, ріпак, кукурудза на зерно та сорго. Одна з головних умов при розміщенні культури — це слабка засміченість ділянки і відсутність багаторічних кореневищних бур'янів. Недоцільно нут вирощувати після люцерни, бо такі поля бувають уражені повитицею, яка на нуті розвивається швидко й може знищити посіви. Недоцільно, також, нут вирощувати після соняшника, т.я. падалиця сильно засмічує посіви нуту та боротьба з нею ускладнена.

У свою чергу нут є відмінним попередником для більшості сільськогосподарських культур. Урожайність озимої пшениці після нуту така ж, як після чорного пару, а в деяких випадках навіть перевищує її. У сприятливих умовах для розвитку бульбочкових бактерій *M. ciceri* (оптимальна вологість, аерація фунту і т.д.) і достатньому їх кількості в ризосфері рослини, після вирощування нугу з кореневими і пожнивними залишками надходить в ґрунт до 30% симбіотрофного (біологічного) азоту, що еквівалентний внесенню близько 110 кг / га аміачної селітри. Це дозволяє значно підвищити врожайність наступної культури. Нут рано звільняє поле, при цьому створюються сприятливі умови для підготовки ґрунту і накопичення вологи. Нут найдоцільніше розміщувати в ланці сівозміни «озима пшениця - нут - озима пшениця», який дає високий економічний ефект. З метою профілактики накопичення патогенів і шкідників нут слід розміщувати на одному і тому ж полі не частіше ніж раз на чотири роки.

4.2. Обробіток ґрунту

Після стерньових попередників поле лушать на глибину 6-8 см. Через 10-14 днів проводять друге лущення на глибину 10-12 см. При засміченні багаторічними кореневищними бур'янами поле два-три рази дискують по різних діагоналях з розривом 10-15 діб. Через два-три тижні після останнього дискування поле орють на зяб. Оранку проводять наприкінці вересня на глибину 20-22 см на чистих полях і 25-27 см на забур'янених. Рано навесні ґрунт готують до сівби за допомогою культиватора КПС-4 і комбінованих агрегатів для боронування. При дотриманні систем Mini-till або No-till глибока оранка ґрунту замінюється глибоким дискуванням або глибоким розпушуванням ґрунту. Практика показує, що самий високий урожай був за умов оранки, чим менша глибина дискування, тим меншим був врожай.

4.3. Удобрення

Нут не вимогливий до родючості ґрунту. Проте, він з урожаєм 20 ц/га виносить з 1 га ґрунту 106 кг азоту, 36 фосфору, 150 калію. Він добре реагує: на післядію добрив, внесених під попередник. Тому при розміщенні нуту після просапних мінеральні добрива можна не вносити.

Азотні добрива не вносять, оскільки вони пригнічують симбіотичну фіксацію. Рослини нуту здатні вступати у симбіоз з бактеріями виду *Rhizobium ciceri* і з допомогою біологічної азотфіксації засвоювати з атмосфери за період вегетації до 80-150 кг/га азоту, забезпечуючи урожайність зерна 20-30 ц/га без застосування азотних добрив. На бідних ґрунтах можна внести 70 кг нітроамофоски (16:16:16) при посіві.

Якщо нут вирощують після зернових - під зяблеву оранку рекомендується вносити $P_{40}K_{40}-P_{60}K_{60}$. Рослини нуту споживають більше фосфору, ніж зернові культури, і дефіцит цього елемента може негативно вплинути на ефективність симбіотичної азотфіксації,

і істотно знизити продуктивність рослин. Під основний обробіток ґрунту вносять 30-60 кг/га фосфорних добрив у розрахунку на P_2O_5 . Для підвищення коефіцієнту використання рослинами фосфору ґрунту і добрив доцільно використовувати біопрепарати на основі фосфатмобілізуючих мікроорганізмів (бактерій, ендомікорізних грибів).

Для підвищення продуктивності нугу необхідно забезпечити рослини мікроелементами, зокрема молібденом, бором та інші, які впливають на ефективність симбіотичної азотфіксації і покращують надходження азоту в рослини. Їх доцільно застосовувати в фазу бутонізації шляхом обприскування рослин, так як передпосівний обробіток насіння може посилити загибель бульбочкових бактерій. В даний час, в Україні випускають безпечні форми мікроелементів на основі комплексних хелатних сполук. Прибавка врожайності насіння від внесення мікроелементів складає 0,3-0,6 т/га. Органічні добрива в кількості 30-50 т/га рекомендується вносити тільки під попередню культуру.

4.4. Коротка характеристика біопрепаратів

У технології вирощування нугу можливе використання таких біопрепаратів:

Ризобіфіт для нугу. Оригінатори - Південна дослідна станція Інституту сільськогосподарської мікробіології НААН, Інститут сільськогосподарської мікробіології НААН України. Препарат створений на основі високоефективного штаму бульбочкових бактерій *M. ciceri*, виробляється в рідкій, гелній і сипучій формах, застосовується для передпосівної обробки насіння.

Гектарна норма рідкої форми препарату (суспензія, гель) дорівнює 100 мл. Термін зберігання препарату при температурі 4-10°C становить не більше 3 тижнів.

Сипуча форма має вигляд зволоженої маси сірого або сіро-жовтого кольору за рахунок субстрату-накопичувача - вермикуліту. Гектарна норма становить 200 г.

Для зручності споживачів препарат тарірується по 2 га-порції (400 г). Термін зберігання препарату при температурі 4-10 °С до 3-х місяців.

Фосфоентерин. Оригігатор - Південна дослідна станція ІСХМ НААН. Препарат на основі фосфатмобілізуєчої бактерії *Enterobacter nimipressuralis*. Активізує фосфорне живлення, стимулює ріст і розвиток рослин. Випускається в рідкій формі. Гектарна норма становить 100 мл. Термін зберігання - 3 місяці.

Поліміксобактерин. Оригігатор - Інститут сільськогосподарської мікробіології НААН. Препарат на основі фосфатмобілізуєчої бактерії *Raenibacillus polytuxa*. Активізує фосфорне живлення, стимулює ріст і розвиток рослин. Випускається в рідкій формі, 1 га порція дорівнює 150 мл. Термін зберігання - 3 місяці.

Альбобактерин. Оригігатор - Інститут сільськогосподарської мікробіології НААН. Препарат на основі фосфатмобілізуєчої бактерії *Achromobacter album*, застосовується для передпосівної обробки насіння. Активізує фосфорне живлення, стимулює ріст і розвиток рослин. Випускається в рідкій формі, 1 га порція дорівнює 150 мл. Термін зберігання - 3 місяці.

Діазофіт. Оригігатори - Південна дослідна станція ІСХМ НААН, Інститут сільськогосподарської мікробіології УААН. Препарат створений на основі *Rhizobium radiobacter*. Стимулює ріст, розвиток рослин, утворення бульбочок і підвищує активність азотфіксації. Випускається в рідкій і гельній формах, гектарна норма становить 100 мл. Термін зберігання рідкої форми не більше 1 місяця, гельній - 3 місяці.

Біополіцид. Оригігатор - Південна дослідна станція ІСХМ НААН. Препарат- створений на основі бактерії *Raenibacillus polytuxa*. Активний по відношенню до широкого спектру мікроскопічних патогенних грибів. Стимулює ріст і розвиток рослин. Випускається в рідкій формі, гектарна норма дорівнює 100 мл. Термін зберігання - 3 місяці.

Аурілл. Оригігатор - Південна дослідна станція ІСХМ НААН.

Препарат на основі бактерії *Bacillus subtilis*. Активний до широкого спектру мікроскопічних патогенних грибів. Застосовується не тільки для передпосівної обробки, а й для оздоровлення мікрофлори насіння при зберіганні (пригнічує розвиток патогенних грибів на насінні). Стимулює ріст і розвиток рослин. Випускається в рідкій формі, гектарна норма -100 мл. Термін зберігання 1 місяць.

Хетомік. Оригігатор - Інститут сільськогосподарської мікробіології НААН. Препарат на основі *Chaetomium cochlioles*, активний до широкого спектру фітопатогенних грибів. Порошок коричневого кольору, 1 га норма становить 200 г. Термін зберігання - 18 місяців.

Акбітур. Оригігатор - Південна дослідна станція ІСХМ КЛАН. Препарат на основі етомонатогенної бактерії *Bacillus thuringiensis*, проявляє ентомоцидну дію до великого спектру шкідників: мінерної мухи капустяної совки, капустяної, яблуневої та плодової молі, павутинних кліщів і ін. Випускається в рідкій формі. Гектарна норма становить 50-70 л, яку перед обробкою по вегетації розбавляють водою з розрахунку витрата робочої рідини 300-400 л/га. Термін зберігання - 3 місяці.

Star-t. Оригігатор - Південна дослідна станція ІСХМ НААН. Препарат на основі етомопатогенної бактерії *Bacillus thuringiensis*, проявляє ентомоцидну дію до широкого спектру шкідників: мінерної мухи капустяної совки, капустяної і картопляної молі, павутинних кліщів та ін. Випускається в рідкій формі. Гектарна норма становить 30-50 л, яку перед обробкою по вегетації розбавляють водою з розрахунку витрати робочої рідини 300-400 л/га. Термін зберігання - 3 місяці.

4.5. Підготовка насіння до сівби

Сіють добре очищеним, відсортованим насінням з високою схожістю і чистотою (90-95%). Перед сівбою за 2-3 тижні насіння протруюють фундазолом (2-3 кг/т), Вітавакс 200 ФФ (2,5 л/т) або Ламардор FS 400 (0,15-0,2 л/т) і обов'язково безпосередньо перед

сівбою обробляють нутовим інокулянтном сумісно з препаратами різної функціональної спрямованості.

В останньому випадку в розведений водою Ризобофіт додають кожен з відповідних препаратів, наприклад: Ризобофіт + Фосфоентерін, Ризобофіт + Біополіцид, Ризобофіт + Діазофіт, Ризобофіт + Фосфоентерин + Біополіцид. Замість Фосфоентерина можна використовувати Альбобактерин або Поліміксобактерин; замість Біополіцида - Аурілл або Хетомік. Співвідношення гектарних норм повинно відповідати 1:1 або 1:1:1. У сприятливих погоднокліматичних умовах таке спільне застосування мікробних препаратів дозволяє отримати збільшення врожайності насіння до 30% і вище.

Деякі регулятори росту рослин посилюють бульбочкоутворення і симбіотичну азотфіксацію нуту: Гумісол, Емістім С, Агростимулін, синтетичні Триман, ДГ-67, ДГ-82.

Перед сівбою на насіння наносять підготовлені та розведені водою біопрепарати в кількості не більше 1,5-2,0% від маси насіння, тобто 15-20 літрів на 1 тону насіння. Обробку слід проводити в тіні навісу або в приміщенні, щоб уникнути дії прямих сонячних променів, які згубні для мікроорганізмів.

Механізовану обробку насіння біопрепаратами бульбочкових бактерій (інокуляцію, нітрагінізацію) проводять машинами для протруювання насіння ПУ-3, ПС-10, "Мобітокс", "Колос", добрі результати отримують і при використанні бетономішалок. Перед роботою ємність машин очищають від залишків отрути, промивають розчином соди, прального порошку і чистою водою відповідно санітарним нормам. Можна використовувати навантажувачі насіння зі шнековими або смуговими транспортерами, але необхідно рівномірно дозувати препарат. Невелику кількість насіння доцільно обробляти вручну. Оброблене насіння набирають у мішки і висівають у вологий ґрунт протягом доби. Бактеризовану насіння необхідно висіяти протягом доби, а при затримці з посівом - обробити повторно.

Для кращого утримання частинок вермікулітної форми Ризобофіту на поверхні насіння можна додати перед обробкою в розведений водою біопрепарат прилипачі, концентрація яких в

робочому розчині повинна відповідати: для барди - 7-12%, казеїну технічного - 1-1,5%, латексу або патоки - 2-3%, натрієвої солі КМЦ технічної - 2-2,5%.

4.6. Сівба та норма сівби

Нут культура ранніх строків сівби. Якщо весна пізня, сіють нут одночасно з ранніми зерновими культурами. Запізнення з сівбою на 5-6 днів різко зменшує врожай.

У вологі весни кращими строками сівби є середньоранні - через 7-10 днів після початку сівби ранніх зернових.

Норма сівби. За рекомендаціями О.І. Зінченко, В.Н. Салатенко, М.А. Білоніжко (2001), основний спосіб сівби нугу - широкорядний з шириною міжрядь 45 см, а на чистих від бур'янів полях - звичайний рядковий. Широкорядний спосіб сівби забезпечують буряковою сівалкою ССТ-12, овочевою – СКОН-4,2, а звичайний рядковий - зерновими сівалками СЗ-3,6, СЗП-3,6.

В.І. Січкара, О.В. Бушулян, Н.З. Толкачев (2004) вказують, що нут можна висівати як звичайним рядовим (15 см), який рекомендується на чистих від бур'янів полях, так і стрічковим (45+15 см) або широкорядним способом (45 чи 60 см). Від вибраного способу сівби буде залежати норма висіву насіння. Так, за рядкового (суцільного) способу норма висіву складає 500 тис/га схожих насінин (160-170 кг/га), за стрічкового - 400 тис/га, а за широкорядного – 350-300 тис/га схожих насінин (120-140 кг/га).

За спостереженнями практиків, чим більш посушливі умови, тим менше повинна бути густина посівів нугу.



Посіви нуту з різними нормами висіву.

А.П. Лисак (1965), вивчаючи способи сівби та норми висіву нуту, дійшов висновку, що збільшення норми висіву з 200 до 500 тис/га за широкорядного з міжряддями 45 см і рядового з 15 см призводить до зростання врожайності за рахунок кількості рослин на одиниці площі. Вологість зерна нуту за одночасного збирання була вищою на 3% у широкорядних посівах.

У дослідях Т.С. Косенко (1974) за звичайної рядової сівби оптимальна норма висіву склала 800 тис/га.

Р.Г. Ведишева (1979, 1984), вивчаючи нут в умовах Одеської області, визначила, що оптимальна норма висіву в посушливі роки - 600 тис/га, а у відносно сприятливі - 800 тис/га схожих насінин.

Л.П. Михайленко (2005) встановила, що сорти нуту Смачний і Калорит майже не відрізнялись морфологічною реакцією на досліджувані чинники. Як на удобреному фоні, так і без добрив, обидва сорти за збільшення норми висіву з 500 до 900 тис. схожих насінин на гектарі підвищували врожайність.

Підсумовуючи сказане, можна зробити висновок, що нут можна висівати як широкорядним (з міжряддями 45 і 60 см), так і звичайним

рядковим способами. Проте, зважаючи на відсутність гербіцидів для використання в посівах нуту з метою зниження кількості дводольних бур'янів у післясходовий період і необхідність обробітку посівів проти злакових бур'янів і хвороб, доцільніше застосовувати широкорядну сівбу. За умов використання сортів Одеської селекції (Розанна, Александрит, Пам'ять, Діамант) норму висіву встановлювати 300 тис. схожих насінин на гектарі.

Глибина сівби. Нут добре реагує на глибоке загортання насіння. Найвищий урожай формується у разі сівбі на глибину 6-8 см. При підсиханні верхнього шару ґрунту її збільшують до 8-10 см, а за сухого ґрунту слід сіяти у вологий шар (до 15 см). Нут не виносить сім'ядолі на поверхню ґрунту, і тому не слід боятися глибокого загортання насіння.

4.7. *Догляд за посівами нуту*

Основне питання агротехники – боротьба з бур'янами.

В чому складність?

1. Для нуту немає жодного надійного страхового гербіциду для широколистих бур'янів. Всі страхові гербіциди, які застосовуються на інших бобових культурах (горох, соя) проти широколистих бур'янів, приводять до пригнічення або повного знищення посівів нуту.
2. Нут дуже чутливий до залишкової дії деяких гербіцидів (наприклад, з д.р. метсульфурон-метил), які застосовувалися при вирощуванні попередників.
3. Наявність великої кількості вегетуючих бур'янів при збиранні може привести до погіршення якості нуту. Вологі рештки бур'янів можуть не тільки підвищувати вологість бобів (а це додаткова сушка), але й забарвлювати їх (а це погіршення товарного вигляду).

Як мінімізувати вплив бур'янів?

1. Нут потрібно розміщувати на найбільш чистих від бур'янів полях. З бур'янами потрібно починати боротися ще на попередників. Але в цій боротьбі не повинні застосовуватися гербіциди з тривалою післядією.

2. Слід уникати полів з переважаючими багаторічними бур'янами. Якщо ж такі бур'яни все-таки присутні, поборіться з ними після збирання попередника. Крім механічних обробок (дискування, культивування) необхідно провести обробку вогнищ або всього поля гліфосатом. Більш ефективно провести цю операцію восени, коли йде відтік поживних речовин до коріння бур'янів.

3. Найефективнішим прийомом в захисті нуту від бур'янів є боронування посівів.

Перше боронування проводиться до появи сходів нуту. Приблизно на 4-5 день після сівби. При цьому треба стежити за проростанням насіння (щоб не було паростків близько від поверхні ґрунту). Мета такого боронування - не тільки вичесати перші ниткоподібні проростки бур'янів (їх при сухій погоді до цього часу може і не бути), але і вирівняти поверхню ґрунту (це дозволить при наступному боронованні не засипати рослини нуту).

Наступне боронування бажано проводити після сходів, коли вони добре укореняться і висота рослин нуту буде досить високою, щоб їх не засипало (5-6 см), що відповідає фазі 3-4 листки. Боронування бажано повторити через 7-10 днів. Його треба проводити поперек рядів або по діагоналі з мінімальною швидкістю. Чим боронувати? Якщо досходове боронування можна проводити навіть важкими боронами, то послевсходове - легкими і середніми. Найкращим знаряддям може стати пружинна борона, яка дозволяє регулювати зусилля пружини в кожній конкретній ситуації.

Боронування є настільки ефективним прийомом, що дозволяє в посушливих умовах повністю відмовитися від гербіцидів.

4. Рослини нуту дуже страждають від наявності в посівах бур'янів, особливо на початкових етапах вегетації. Тому, необхідно уважно поставитися до вибору ділянки посіву і до його ретельної підготовки. У випадку, коли контроль засміченості за допомогою агротехніки недостатній, виправдане застосування гербіцидів в інтенсивній технології вирощування культури. Тоді багаторічні бур'яни доцільно знищувати до посіву нуту гербіцидами суцільної дії на основі гліфосату (Раундап, Ураган, Отаман та ін.). Але при цьому необхідно

пам'ятати, що гербіциди, особливо ґрунтові, пригнічують бобово-різобіальний симбіоз і небезпечні в екологічному відношенні для навколишнього середовища.

За даними Селекційно-генетичного інституту УААН (В.І. Січкарь, О.В. Бушулянь, Н.З. Толкачов, 2004 р.), на посівах нуту можна також застосовувати гербіциди: Харнес новий, Трофі, Півот, Селект, Тарга Супер, Пантера, Фюзілод Супер. Але у разі застосування похідних сечовини (лінурон) і S-триазина (атразин, прометрин) блокується транспорт електронів при фотосинтезі і посилюється поглинання рослинами нітратного азоту. Похідні феноксікислоти (2,4-Д, 2М-4Х, 2М-4ХМ) знижують вірулентність бульбочкових бактерій, вміст хлорофілів а і б в листі. Похідні ароматичних амінів (Трефлан), діазіну (Базагран), ацетаніліду (Дуал) інгібують активність нітрогенази. Гербіциди на основі ацетохлору (Харнес) повністю блокують бульбочкоутворення.

Практика показує, що Півот (0,6 л/га) втримує бур'яни 2,5 місяця. Проте, якщо нут є попередником пшениці, необхідно обходитися без Півоту. Пшеница по Півоту має пригнічений розвиток особливо в посушливі роки. Ефективним є застосування суміші Ацетахлору з Прометрином (2+2).

На полях господарства «Прогрес-СИ» (Якимівський район, Запорізької області) гарно зарекомендував себе гербіцид Мерлін (досходовий гербіцид для боротьби проти однорічних широколистих і злакових бур'янів, 100-110 г/га) та граніміциди Крейсер і Агіл 100, к.е. (для боротьби з одно- та багаторічними злаковими бур'янами).

Автори зазначають, що у списку дозволених для використання в Україні пестицидів і агрохімікатів цих гербіцидів для використання на нуті немає.

5. Бувають роки, коли через рясні дощі в другій половині вегетації нуту з'являється друга хвиля бур'янів. Щоб при цьому без проблем зібрати врожай і не втратити його якість, доведеться провести обробку посівів десикантами (Реглон Сйр, 2 л/га).

Дозріває нут пізніше, ніж основні зернові культури - пшениця і ячмінь, тому терміни їх збирання не збігаються, що дає можливість

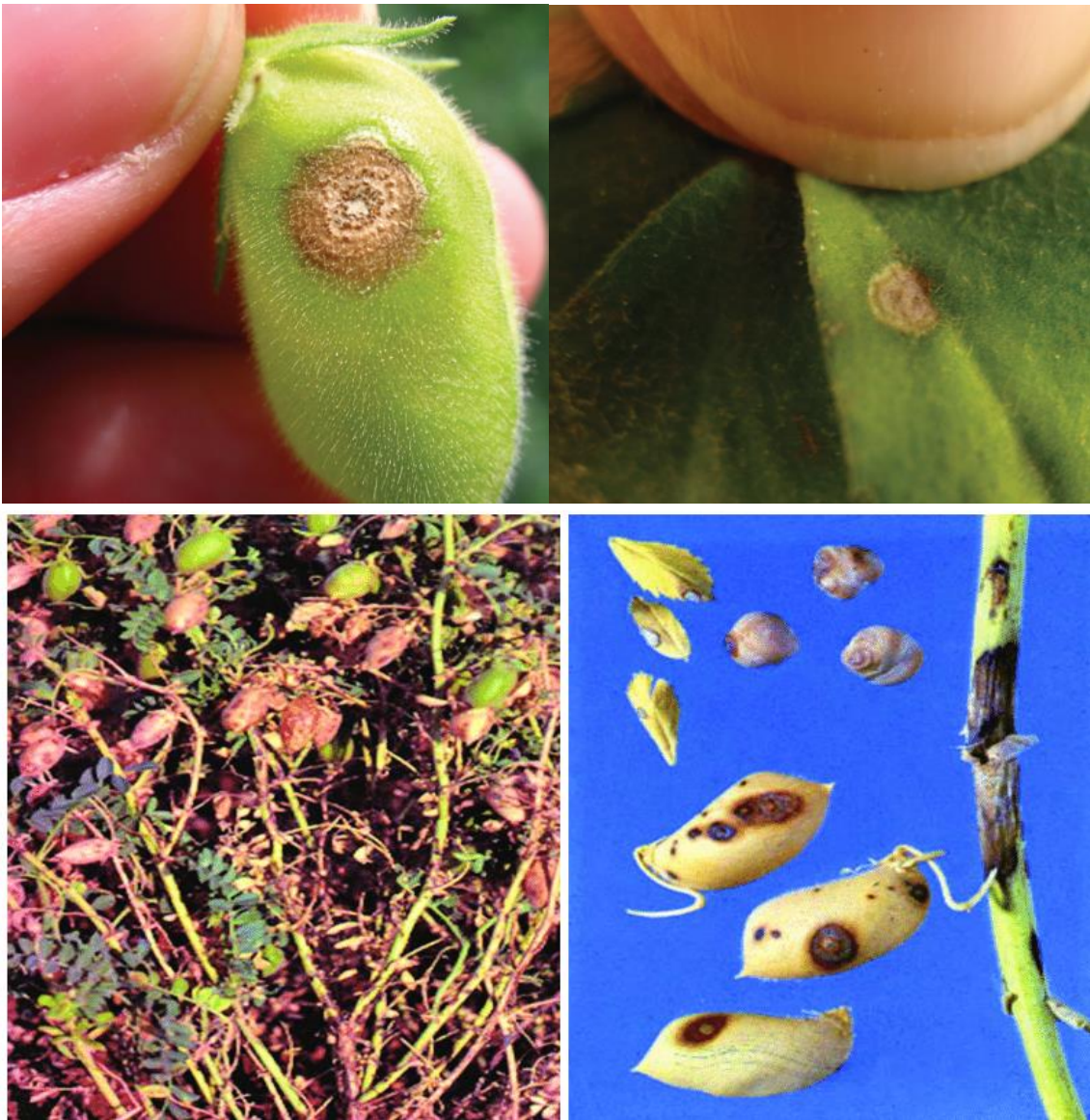
більш ефективно використовувати збиральну техніку. Дружне дозрівання нуту на всій рослині дозволяє прибирати його прямим комбайнуванням. Затримки з прибиранням не критичні, так як при перестої на корені нут не полягає і не обсипається. Порівняно високе прикріплення нижніх бобів (близько 20 см) дозволяє без особливих проблем, які зазвичай притаманні сої, прибирати весь урожай без втрат. Після збирання нуту залишається ще достатньо часу для якісної підготовки ґрунту під посів озимих культур і накопичення вологи. Так як поживних залишків залишається мало, готувати ґрунт після нуту під посів озимих - одне задоволення.

Ще одна приємна фішка цієї культури - для його вирощування не потрібна спеціальна техніка, можна використовувати ту ж, що і на зернових.

4.8. Система захисту посівів нуту від хвороб та шкідників

У світі на нуті виявлено близько 40 хвороб, але найбільш шкочинними є хвороби, що передаються насінням. В Україні поки що не поширені усі хвороби нуту, найбільш шкочинними наразі є фузаріоз та аскохітоз. Але зі збільшенням площ під культурою кількість хвороб та частота їхніх проявів також зростатиме. На насінні найпоширенішими хворобами є фузаріоз, пліснява, бактеріоз. В умовах півдня України найбільш поширені такі захворювання як аскохітоз і фузаріоз, що виникають при вологій і холодній весні або при тривалому перезволоженні. Ураженість посівів нуту може досягати 90%, а втрати врожаю - до 40% і вище.

Аскохітоз нуту (збудник - гриб *Ascochyta rabiei* (Pass.) Labrousse). Перші видимі ознаки ураження рослин аскохітозом проявляються в період сходів у вигляді довгастих, еліпсоподібних, слабо вдавлених темно-бурих плям. При сильному ураженні листя жовтіє, в'януть і обпадають. Плямистість на стеблах може привести до переломів і в'янення рослини.



Симптоми аскохітозу на листках та бобах нуту.

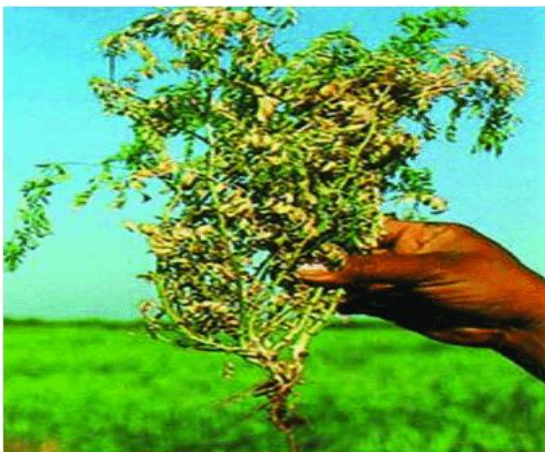


Насіння нуту уражене аскохітозом.

В'янення нуту (збудники - гриби *Fusarium oxysporum* Sehl., *Verticillium dahliae* Kleb., *Rhizoctonia bataticola* (Taab.) Butl.). Захворювання викликає в'янення сходів, дорослих рослин і загнивання насіння. Хвороба носить, як правило, спалахливий характер. В уражених рослин спостерігають пожовтіння листя і в'янення. При надломі кореня видно чорні крапки або смуги закупорених міцелієм гриба судин. Інфекція зберігається в ґрунті на рослинних рештках і передається насінням. Тому необхідно використовувати протруювання насіння.



Симптоми в'янення нуту зумовлені *Fusarium oxysporum* f. sp. *Ciceri*.



Симптоми в'янення нуту зумовлені *Rhizoctonia bataticola*.

Рекомендується планувати фунгіцидне протруювання насіння плюс як мінімум 2 обробки під час вегетації препаратами що містять

тебуконазол. Обробки краще проводити на початку цвітіння та приблизно наприкінці цвітіння — початку формування бобів. Це якщо рослини здорові й протруювання спрацювало як слід. У випадку сприятливих погодних умов для розвитку хвороб — кількість обробок слід збільшити

Необхідно зазначити, що бобово-ризобіальний симбіоз дуже чутливий до пестицидів. Всі протруйники в тій чи іншій мірі інгібують бульбоутворення і знижують азотфіксуючу активність. Поєднання протравлення з нітрагінізацією насіння не тільки затримує початок утворення бульбочок, але і зменшує їх кількість у 1,3-7,5 рази, біомасу в 1,5-3,3 рази і нітрогеназну активність в 1,2-3,8 рази, а при використанні Фентіурама, Вітатіурама і ТМТД практично повністю пригнічує утворення симбіотичного апарату. Завчасне протруювання насіння нугу цими препаратами знижує їх токсичність для бульбочкових бактерій, але негативно впливає на схожість і енергію проростання насіння. До найменш токсичним відносяться Фундазол, Вітавакс 200 ФФ і Бавістін.

Замість хімічних фунгіцидів для придушення корневих гнилей та інших захворювань нугу доцільно використовувати препарати на основі мікроорганізмів - антагоністів фітопатогенів таких як: Біополіцид, Аурілл, Хетомік, ВП-6М, Бацифор, Фітоспорин, Триходермін та інші, які не поступаються їм за ефективністю. Біоагенти цих препаратів - мікроорганізми біопротекторної дії, розмножуючись в ризосфері рослин, створюють захисний бар'єр від фітопатогенів протягом усієї вегетації, не чинять негативного впливу на симбіоз нугу з бульбочкових бактерій, підвищують ефективність симбіотичної азотфіксації та урожайність насіння на 7-20%.

У нугу немає специфічних шкідників. Він стійкий до пошкодження брухусом, попелицею, плодожеркою, акаціевою вогнівкою. Однак в останні роки спостерігаються сильні пошкодження рослин мінуючою мухою (*Liriomyza cicerina* Rd.) та різними видами совок: дикої (*Euxoa agricola* V.), озимої (*Agrotis segetum* Schiff.), Капустяної (*Mamestra brassicae* L.), садової (*Lacanobia sausa* Schiff.), горохової (*Ceramica pici* L.) та ін. Для

захисту рослин нуту від таких шкідників доцільно використовувати біопрепарати на основі етомопатогенних бактеріях *B. thuringiensis*.



Мінуюча муха та пошкоджене нею листя нуту.



Озима совка та знищений посів нуту.

Для захисту від нутового мінера проводять одно- або дворазову обробки Акбітуром або Star-t по вегетації. Перша обробка проводиться в період масового льоту шкідника, що збігається з фазою розгалуження нуту - початку цвітіння і через 10-15 днів проводять повторну обробку.

Одноразова обробка Акбітуром і Star-t по вегетуючих рослинах в період масового розвитку мінуючої мухи, збігався з періодом

розгалуження-початку цвітіння нуту, дозволила зменшити ураження листя фітофагом, що позитивно відбилося на формуванні врожаю насіння нуту крупнонасінних сортів Антей, Буджак і Триумф. Надбавка врожайності насіння склала 0,26-0,61 т/ га (18,3-50,0%) в порівнянні з варіантами без обробки біопрепаратами.

Для захисту рослин від совки ефективно застосування Акбітура або Star-t по вегетуючих рослинах в період появи гусені I-II віку, що збігається з фазою цвітіння-бобоутворення, з повторною обробкою через 8-10 днів.

Для обробки рослин нуту від шкідників використовують гідравлічні обприскувачі, попередньо очищені від залишків отрутохімікатів, промиті розчином соди, прального порошку і чистою водою. Готують бакову суміш з розрахунку 1 га порція на 300-400 л води на гектар.

Застосування ж хімічних засобів захисту використовують під час літа совки і відкладання яєць, що збігається з фазою цвітіння нуту. Ефективні обробки посівів інсектицидами одно-або дворазові. При цьому можливе застосування препаратів Актелік 500 ЄС, к.е. (1,0 л / га), Арріво, 25% к.е. (0,3-0,4 л / га), Волатон 500, 50% к.е. (0,8-1,0 л / га), Децис, 25% к.е. (0,3 л / га), Сумітїон, 50% к.е. (0,6-1,2 л / га), Ф'юрі, 10% В.Е. (0,07-0,10 л / га), Шерпа, 25% к.е. (0,2-0,3 л / га).

Практики підтверджують ефективність першої інсекто-фунгіцидної обробки яку проводили в травні або при висоті рослин нуту – 10-15 см. Одночасно вносили Імпакт (0,5 л/га) та Фастак – (0,1л/га).

Друга інсекто-фунгіцидна обробка проводилася Фолікуром та Нурелом Д (0,8 л) з додаванням мікродобрива Вуксалт (1 л/га).

Серед заходів по боротьбі зі шкідниками та хворобами нуту необхідно проводити агротехнічні заходи, наприклад, важливе дотримання сівозміни. Не слід розміщувати посіви на одному і тому ж місці раніше, ніж через чотири роки і після інших бобових культур, у тому числі і багаторічних, а також овочевих культур і багаторічних трав. Зяблева оранка, оптимальні строки сівби, використання здорового насіння і стійких сортів сприяють зниженню інфекційного

фону. Складовою частиною системи боротьби з хворобами та шкідниками є знищення бур'янів на полях і на узбіччях доріг.

4.9. Збирання та зберігання насіння нуту

У нуту насіння на рослинах дозріває досить рівномірно, боби не розтріскуються і не обсипаються, рослини не вилягають, тому прибирання прямим комбайнуванням найбільш прийнятне. Прибирають його в кінці липня після завершення збирання зернових культур.

Дня збирання використовують комбайни: СК-5, СК-6, "Єнісей", "Дон" або інші. Висоту зрізу регулюють так, щоб на полі не залишалось неприбраних бобів, зазвичай близько 10-15 см (висота кріплення нижнього бобу у нуту 20-40 см). На мотовило комбайна додатково слід набити смужки брезенту, щоб вони виступали на 5-7 см для пом'якшення ударів. Поступальний рух мотовила не повинно набагато випереджати швидкість комбайна. Число оборотів молотильного апарату слід зменшити до 450 - 500 об/хв. Для меншого травмування насіння бажано зняти через один штифти в барабані, а також збільшити просвіт між підбарабанням і барабаном (на вході 25-30, на виході 14-17 мм). Число оборотів колосового шнека доводять до 288, а зернового - зменшують до 1200 об/хв. При перестої на корені прибирання треба проводити в ранкові години, щоб боби не відлітали.

На засмічених посівах застосовують роздільне збирання. Нут скошують зернобобовими жатками, два-три дні скошені рослини просушують, потім обмолочують комбайном, обладнаним підбирачем.

Насіння, що надходять з-під комбайна, необхідно очистити від домішок, і в разі необхідності, просушити до вологості 14%. Наявність в купі навіть невеликої кількості зелених залишків бур'янів сприяє збільшенню вологості насіння, тому необхідно провести очищення якомога раніше. Її здійснюють на машинах ОПВ-20 А, ЗАВ-40, ОСМ-3 У та ін. Для підготовки малих партій насіння

застосовуюють насінняочисні агрегати «Петкус».

В процесі висушування вологого насіння важливо стежити за температурою теплоносія і часом обробки. При вологості насіння 16-19% температура теплоносія не повинна перевищувати 40 °С, при вологості 25-30% - не більше 30 °С. За один пропуск не слід знижувати вологість насіння більш ніж на 4%. При гарній сонячній погоді просушування насіння на відкритому повітрі більш ефективно. Насіння розсипають тонким шаром і перелопачують. За кожне перелопачування втрачається приблизно від 0,5 до 1,5% вологи. Очищене і висушене насіння нуту зберігають у мішках при висоті штабеля не більше 2,5 м або насипом, шаром не більше 1,5 м. Насіння нуту може зберігати схожість в неконтрольованих умовах не більше 5 років. Потім схожість різко погіршується через високий вміст в насінні олії.



Насіння нуту уражене брухусом під час зберегання.

4.10. Зрошення

Нут є однією з найбільш посухостійких сільськогосподарських культур, однак при достатньому зволоженні різко збільшується його врожайність. Якщо посіви розміщені на зрошуваних ділянках, в фазах розвитку «цвітіння» і «цвітіння-початок бобоутворення» можна полити нормою 250-300 м³/га. Це дозволяє збільшити урожай нуту в посушливий рік майже вдвічі. Однак у вологі роки або при більшій нормі зрошення існує ризик розвитку грибкових захворювань.

5. Сорти нуту

У сучасному землеробстві відкриваються абсолютно нові можливості для виробництва високоякісної рослинницької продукції. У комплексі заходів, спрямованих на підвищення врожайності сільськогосподарських культур, важливе місце належить використанню високопродуктивних сортів, пристосованих до місцевих ґрунтово-кліматичних умов.

Провідні українські селекціонери нуту Р. Г. Ведишева, В. І. Січка, О.В. Бушулян (СГІ-НЦСС НААН, Одеса), А. М. Шевченко, В. М. Цимбал (Луганський інститут АПП НААН), А. І. Клиша (Красноградська дослідна станція НААН) створили пристосовані до місцевих умов сорти нуту, які за існуючих агротехнології здатні забезпечити врожаї насіння 2-3 т / га.

У Реєстрі сортів рослин України на 2017 рік занесені сорти культури виключно української селекції. З 5 сортів нуту чотири сорти належать Селекційно-генетичному інституту - НЦСС, один сорт - Красноградської дослідної станції.

Перші сорти нуту, створені в СГІ, Розанна й Александрит - врожайні, пристосовані до посушливих умов і механізованому збиранню, відносно толерантні до основних хворобам. З 2002 року занесений до Реєстру сортів рослин України сорт Пам'ять, який виділяє генетична стійкість до переростання у вологих умовах. Новий сорт за назвою Антей був занесений до Реєстру України з 2003 року та за продуктивністю не уступав кращим сортам. На жаль, його недоліком є сприйнятливість до хвороб, що приводить до щорічних значних втрат якості й урожаю в цілому. Крім того, розкидиста форма куща навіть при невеликому розрідженні посіву приводить до облому гілок 2-го порядку й до прямих втрат урожаю. В 2005 і 2008 роках до Реєстру сортів рослин України були занесені сорти Тріумф і Буджак, що мали більші насіння. Ці сорти були отримані шляхом гібридизації колекційних крупносемянних форм із сортом Розанна, від якого вони успадкували толерантність до хвороб і високу продуктивність.

Таблиця - Характеристика сортів нуту селекції СГІ, середнє за 2010 – 2014 рр.

Назва сорту	Рік реєстрації	Урожайність, ц/га		Веgetаційний період, дні	Висота кріплення нижнього боба, см	Маса 1000 насінин, г	Вміст білку, %
		середня	максимальна				
Розанна	2000	15,6	28,3	92	22	320	27,0
Александр ит	2001	17,8	29,1	88	18	275	26,5
Пам'ять	2002	15,4	27,1	91	21	315	27,1
Антей	2003	14,8	25,6	88	20	390	28,3
Пегас	2005	15,9	27,8	85	18	265	27,5
Тріумф	2005	15,5	27,9	93	21	405	28,7
Буджак	2008	16,0	26,1	91	22	410	27,9
Одисей	2014	16,1	24,6	91	22	415	28,5
Скарб	ДВ з 2013	16,5	25,8	94	22	420	26,9
Аргумент	передані на		24,3	90	24	380	27,5
Адмирал	ДВ		23,8	94	22	415	26,9

Пам'ять занесений до Реєстру сортів рослин України з 2002 року, рекомендований для вирощування в зоні Степу. Оригінатор: Селекційно-генетичний інститут - НЦСС. Створений шляхом індивідуального відбору з гібридної комбінації Високорослий 30/Гулькевичский 19 на штучному аскохітозному інфекційному фоні. Відноситься до південно-європейської екологічної групи, тип kabuli, різновид bogemico-allutaceum.

Середньостиглий сорт, тривалість вегетаційного періоду 90-95 днів. Висота рослин 55-50 см, висота прикріплення нижніх бобів на рівні 20-22 см. Форма рослини компактна Стійкий до вилягання. Опущення всіх вегетативних органів густе, сизо-зеленого кольору. Антоціанове забарвлення відсутнє. Квітки одиночні, середнього розміру, білі. Боби ромбічної форми, середнього розміру, при дозріванні - жовто-солом'яні. Насіння жовто-рожевого забарвлення,

округлі, середні за розміром, маса 1000 зерен 280-300 г.

Високопродуктивний сорт, середня багаторічна врожайність за роки випробувань склала 1,74 т/га, найбільший урожай отримали в 2000, 2004 і 2005 роках -1,82-2,1 т/га, що на 0,47 т/га вище стандарту.

Тріумф занесений до Реєстру сортів рослин України з 2005 року, рекомендований для вирощування в Степу. Оригінатор: Селекційно-генетичний інститут - НЦСС. Одержаний шляхом індивідуального відбору з гібридної комбінації № 293 (Індія) / № 3428 (місцева форма). Відноситься до середземноморського підвиду (subsp. *Mediterraneum* G. Pop), тип *kabuli*, різновид *hispanico-flavescens* subvar. *Pirosarum* G. Pop.

Середньостиглий сорт, тривалість вегетаційного періоду 94-98 днів, зацвітає на 30-35 добу після появи сходів. Форма рослини стояча, висота рослин 55-60 см, прикріплення нижнього боба на рівні 20-22 см. антоціанове забарвлення будь-яких органів відсутня. Снебло - зелене. Листочки без воскового нальоту сизо-зеленого забарвлення, розміром 0,4 x 1,1 см, яйцевидної форми, краї листочків гостро зазубрені. Квітки поодинокі, білого кольору, великі, парус голий, квітконіжка коротка. Боби великі, довжиною 2,0 x 2,3 см, ромбічної форми, світло-зеленого кольору, при дозріванні солом'яно-жовтого кольору, носик короткий, середня кількість насіння в бобі 1,1. Насіння велике, форма насіння округла, поверхня зморшкувата, забарвлення жовто-рожеве, маса 1000 насінин 415-420 г, рубчик яйцеподібний, колір рубчика і носика жовтий. Посухостійкість висока, відносно стійкий до аскохітозу і фузаріозу. У насінні - 28-30% білка.

Високоврожайний, середня врожайність за роки випробування склала 1,69 т/га при 1.44 т/га у національного стандарту і на 0,11 т/га більше, ніж у сорту Антей. У 2005 році на ділянках розмноження сорту в СГИ-НЦНС отримали урожай насіння більше 2,1 т/га.

Буджак занесений до Реєстру сортів рослин України з 2008 року, рекомендований для вирощування в Степу. Оригінатор: Селекційно-генетичний інститут - НЦСС. Створений шляхом індивідуального відбору з гібридної комбінації Красноградська 213/

Розанна/(Розанна/б/н (Мексика). Відноситься до середземноморського підвиду (subsp. *Mediterraneum* G. Pop), тип *kabuli*, різновид *hispanico-flavescens* subvar. *Pirocarpum* G. Pop.

Сорт середньостиглий, тривалість вегетаційного періоду 90-94 днів, зацвітає на 30-32 добу після появи сходів. Форма куща напіврозкидиста, висота рослин 60-65 см, прикріплення нижнього бобу - 20-22 см, антоціанова пігментація відсутня. Стебло, листя і прилистки зелені. Листочки без воскового нальоту, розміром 0,3 хі, 3 см, яйцевидної форми, краї листочків пилчасті. Квітки поодинокі, білого кольору, великі, парус голий, квітконіжка коротка. Боби великі, довжиною 1,3 х 2, 4 см, овально-подовженої форми, світло-зеленого кольору, при дозріванні солом'яно-жовтого кольору, носик короткий, середня кількість насіння в бобі 1,1, максимальна - 2. Насіння велике, форма насіння проміжна, поверхня зморшкувата, забарвлення бежева, маса 1000 насіння 420 г, рубчик яйцеподібний, колір рубчика і носика жовтий, сім'яніжка коротка. Посухостійкість висока, відносно стійкий до аскохітозу і фузаріозу. У насінні накопичується 27-28% білка.

Високоврожайний сорт, в конкурсному випробуванні інституту в 2002, 2004 і 2005 роках врожайність сорту Буджак була найвищою серед усіх досліджуваних сортів і досягала 2,0 т/га. У 2005 і 2006 роках на ділянках розмноження сорту в СГІ-НЦНС отримали урожай насіння більше 2,1 т/га.

Слобожанський занесений до Реєстру в 2004 р., рекомендований для вирощування в зоні Степу та Лісостепу України. Оригіатор: Красноградська дослідна станція. Відноситься до євразійського підвиду (subsp. *eurasiaticum* G. Pop), тип *kabuli*, різновид *transcaucasico-carneum* G. Pop.

Середньостиглий сорг, тривалість вегетаційного періоду 83 - 87 днів, стійкий до посухи та вилягання, відносно стійкий до пошкодження шкідниками. Стійкий до фузаріозу, стійкість до аскохітозу - нижче середньої. Рослина стоячої форми висотою 60-75 см, прикріплення нижнього боба на рівні 20-35 см. Антоціанова пігментація відсутня. Стебло зелене. Листочки зеленого забарвлення

яйцевидної форми. Квітки білі середнього розміру. Боби ромбічної форми, забарвлення в повну зрілість - солом'яно-жовта. Насіння жовто-рожеве, округлої форми, маса 1000 насінин 230 - 300 р. У бобі 1-2 насіння.

Одисей у Реєстрі сортів рослин України з 2014 року, рекомендований для вирощування в степовій зоні країни. Оригінація: Селекційно-генетичний інститут - НЦСС.

Господарські та біологічні характеристики: високоврожайний сорт, середня урожайність за роки випробування склала 2,2 т/га; крупнонасінний сорт, маса 1000 насінин сягає 420-430 г; середньостиглий, тривалість вегетаційного періоду 90-95 діб; толерантний до фузаріозу та аскохітозу; посухостійкість висока; форма куща напівстисла, сорт стійкий до вилягання та обламування гілок 2-го порядку.

Якість насіння: у насінні накопичується до 28-29% білка і до 7% олії. Має добрі смакові якості та швидко розварюється.

Апробаційні ознаки: відноситься до середземноморського підвиду (subsp. *mediterraneum* G. Pop.), тип *Kabuli*, різновидність іспаніко-флаесценс, субрізновидність пірокарпум (*hispanico-flavescens* subvar. *pirocarpum* G. Pop.). Форма куща напівстисла, висота рослин 60-70 см, прикріплення нижнього бобу - 22-24 см. Антоціанове забарвлення відсутнє. Стебло, листя та прилистки зелені. Листя без воскового нальоту, розміром 0,5 x 1,1 см, край листочків пильчастий. Квітки поодинокі, білого кольору, великі. Боби крупні, розміром 1,2 x 2,3 см, овальної форми, при дозріванні солом'яно-жовті. Насіння світло-жовте, проміжної форми, поверхня морщиниста.

Агротехнічні вимоги: звичайні для зони вирощування. Основою агротехніки є якісний основний обробіток ґрунту восени, вирівнювання поля, ранньовесняне боронування та передпосівна культивування. Норма висіву насіння за суцільного способу сівби 600, стрічкового - 500, широкорядного - 400 тис. схожих насінин/га. При стрічковому та широкорядному способах сівби рекомендується проведення двох-трьох міжрядних обробітків. За інтенсивної

технології вирощування можливо використання до появи сходів нуту гербіцидів Пульсар (0,75-0,85 л/га) або Фабіан (0,1 кг/га). Обов'язкова передпосівна обробка насіння Нітрагіном (бульбочкові бактерії препарату зв'язують із повітря до 150 кг/га азоту, 35% якого залишається з пожнивними рештками та корінням у ґрунті), що сприяє збільшенню урожаю нуту на 0,15-0,30 т/га та на 0,30-0,45 т/га наступної культури.

Розанна занесений до Реєстру сортів рослин України з 2000 року, рекомендований для вирощування в Степу. Оригіатор: Селекційно-генетичний інститут - НЦСС. Одержаний шляхом індивідуального відбору з гібридної комбінації Високорослий 30 / Гулькевичский 19. Сорт відноситься до південно-європейської екологічної групи, тип *kabuli*, різновид *bogemicoallutacium*.

Високорослий сорт, з високим прикріпленням нижніх бобів, висота рослин 55-60 см, прикріплення нижніх бобів на рівні 22-24 см. Форма рослини - компактна. Стійкий до вилягання. Опущення всіх генеративних органів рослини густе, солом'яного забарвлення. Антоціанове забарвлення стебла відсутня. Квітки середнього розміру, білі. Боби ромбічної форми великі, при дозріванні - соломенно-жовтого кольору. Насіння округлі, жовто-рожеві, поверхня гладка. Маса 1000 зерен 290-310 г.

За тривалістю вегетаційного періоду відноситься до середньостиглим сортам (95-100 днів). Средньостійкий до фузаріозу та аскохітозу.

Високопродуктивний, в конкурсному випробуванні СГІ-НЦНС в середньому за 1995-2007 рр.. його врожайність склала 1,79 т/га, що на 0,56 т/га більше, ніж у стандарту. У 1997 і 1999 роках отримали урожай насіння більше 2,2 т/га. У посушливі 1996 і 2002 року зібрали по 1,3-1,4 т/га. У насінні накопичується до 25-26% білка і 5-6% олії.

Антеї занесений до Реєстру сортів рослин України з 2004 року, рекомендований для вирощування в Степу. Оригіатор: СГІ-НЦСС. Сорт відноситься до середземноморського підвиду (*subsp. mediterraneum*. G. Pop.), тип *kabuli*, різновид *hispanico-flavescens* subvar. *Pirocarpum* G. Pop.

Ранньостиглий сорг, тривалість вегетаційного періоду - 86-88 діб. Форма рослини стояча, при розрідженому посіві бічні гілки здатні до розлогсті, висота рослин 50-55 см, прикріплення нижнього боба на рівні 19-20 см. Антоціанове забарвлення будь-яких органів відсутня. Стебло, листя і прилистки зелені. Інтенсивність розгалуження середня, на рослині зазвичай розвивається 2-3 гілки. Листочки яйцевидної форми, великі, довжиною 1,2-1,3 см, краї гостро-зазубрені. Опушення густе, зеленого кольору. Квітки поодинокі, білого кольору, великі, парус голий, квітконіжка коротка. Боби великі, довжиною 2,0- 2,4 см, ромбічної форми, поверхня опукла, при дозріванні солом'яно- жовтого кольору. На рослині в середньому розвивається 19-20 бобів, в яких формується, як правило, по одному насінні. Насіння жовто- рожеві, великі з зморшкуватою поверхнею, маса 1000 насінин 390 - 410 р. Рубчик овальний, колір рубчика і носика жовтий. У насінні міститься до 29-30% білка. Відносно стійкий до фузаріозу і аскохітозу.

У конкурсному випробуванні СГИ-НЦСС в 2004 і 2006 рр.. цей сорт значно перевищив по урожаю більшість сортів. Так, у 2002 р. було отримано від 1,61 до 1,84 т/га насіння сорту Антей в різних місцях випробувань, тоді як врожайність національних стандартів коливалася в межах 1,11 - 1,34 т/га У 2003 р. у системі державного сортовипробування Молдови було отримано 15,0 ц/га, що майже вдвічі більше, ніж у інших сортів.

Пегас занесений до Реєстру сортів рослин України з 2005 року і рекомендований для вирощування в степовій зоні. Оригіна́тор: Селекційно-генетичний інститут - НЦСС. Одержаний шляхом індивідуального відбору з гібридної комбінації Александрит / Розанна.

Відноситься до євроазійського підвиду (*subsp. eurasiaticum* G. Pop), тип *desi*, різновид *transcaucasico-bruneo-violaceum* G. Pop.

Вегетаційний період триває 94-98 діб. Рослини досягають 50-60 см, висота прикріплення нижніх бобів складає 20-22 см. Форма рослини стояча. Стійкий до вилягання. Стебло зеленого кольору, на всіх вегетативних органах присутня слабе антоціанове забарвлення.

Опушення густе, при дозріванні брудно-жовтого кольору. Листочки без воскового нальоту, зеленого забарвлення, яйцевидної форми, розміром 0,4 x 1,0 см, краї листочків кільчасті. Квітки одиночні, середнього розміру, бузково-рожевого забарвлення. Боби середні за розміром, 1,1 x 2,0 см, ромбічної форми, при дозріванні солом'яно-жовтого кольору. Формує в середньому 1,9 насіння на один біб, максимальна кількість - три. Насіння проміжної форми, зморшкуваті, коричневого кольору, маса 1000 насіння 295-310 м.

Відносно стійкий до фузаріозу, до поразки аскохітозом - нижче середнього рівня, посухостійкий сорт. У насінні - до 28% білка і до 6% олії. Середня врожайність за роки випробування склав 1,89 т/га при 1,34 т/га у національного стандарту. У 2004 році в конкурсному випробуванні інституту отримали більше 2,0 т/га насіння цього сорту, а на ділянках розмноження - більше 2,2 т/га.

ЛІТЕРАТУРА

1. Биологизация агротехнологии выращивания нута (рекомендации по эффективному применению микробных препаратов), Южная опытная станция ИСХММ НААН Украины, изд-во «Доля», 2010.
2. Бушулян О.В., Січкарь В.І. Нут: генетика. селекція, насінництво, технологія вирощування: Монографія.-Одеса, 2009. – 248 с.
3. Бушулян О.В. результаты и перспективы селекции нута в украине / О. В. Бушулян, В. И. Сичкарь, М. А. Бушулян, С. М. Пасичник // Зернобобовые и крупяные культуры. - 2015.- №4(16). – С. 49-54.
4. Бушулян О.В. Селекція нуту: результати та перспективи / О. В. Бушулян // Зб. наук. Праць СГІ-НЦНС. – 204. – вип. 23(63). – С. 43-49.
5. Бушулян О.В., Січкарь В.І., Бабаянц О.В. Інтегрована система захисту нуту від бур'янів, шкідників і хвороб / Метод. реком. – СГІ-НЦНС, Одеса. – 2012. – 24 с.
6. Зінченко О.І., Салатенко В.Н., Білношко М.А. Рослинництво. Київ. - 2001. - С. 297-303.
7. Зернобобові культури / За ред. Бабіч А.О. -К.: Урожай, 1984. - 160 с.
8. Ідентифікація ознак зернобобових культур (квасоля, нут, сочевиця) (навчальний посібник) / Кириченко В.В., Кобизєва Л.Н., Петренкова В.П. та ін.; за редакцією академіка В.В. Кириченка.- Харків: ІР ім. В.Я. Юр'єва УААН. -2009. -118 с.
9. Ліпіс В.Є., Гуляєв Є.І. Особливості агротехніки зернобобових культур на півдні України. Херсон - 1962.
10. Лихач В.В. Технологія вирощування сільськогосподарських культур. - Львів. - 2002. - С. 334-357.
11. Лихочвор В.В., Петриченко В.Ф., Іващук П.В. Зерновиробництво. Львів: НВФ «Українські технології», 2008. – 624 с.
12. Мікробні препарати у землеробстві. Теорія і практика / В. В.Волкогон, О. В. Надкернична, Т.М. Ковалевська та ін. -К.: Аграрна наука, 2006. – 312 с.
13. Рекомендації з ефективного застосування мікробних препаратів у технологіях вирощування сільськогосподарських культур // Мельник С.І., Жилкін В.А., Гаврилюк М.М. та ін.. - Київ, 2007. – 52 с.
14. Щербаков В.Я., Лазер П.Н., Яковенко Т.М. та ін. Система заходів посівного комплексу для польових культур: Навч.пос. - Херсон: Айлант, 2006. – 396 с.

ТЕХНОЛОГІЧНА КАРТА ВИРОЩУВАННЯ ПУТУ

Площа 100 га

Попередник – озима пшениця

Врожайність – 2,0 т/га

Технологічна операція	Обсяг робіт	Склад агрегату		Змінна норма виробітку	Термін проведення робіт та агротехнічні вимоги
		Марка трактора	Марка с/г машини		
Лущення стерні	100 га	Т-150К	ЛДГ-15	66,2	Після збирання попередника, на глибину 6-8 см
Лущення	100 га	Т-150К	ЛДГ-15	66,2	Через два тижні на глибину 10-12 см
Оранка	100 га	Т-150	ПЛН-5-35	20,3	Через два-три тижні після останнього дискування або лущення, на глибину 20-22 см
Глибоке дискування або розпушування	100 га	Т-150			Через два-три тижні після останнього дискування
Культивація	100га	Т-150	КПС-4	31,6	Рано навесні
Боронування	100 га	Т-150	БЗСС-1,0	97	Для закриття вологи при настанні фізичної стиглості ґрунту
Протруєння насіння	16 т		ПС-10	70,2	За 2-3 тижні до посіву фундазол (2-3 кг/т)
Обробіток насіння	16 т		ПС-10	70,2	В день посіву (Ризобофіт 0,5л/т+комплекс мікроелементів)
Навантаження насіння	16 т		ЗМ-30	12,4	
Транспортування насіння в поле, заправка сівалок	16 т	ГАЗ-53	УЗСА-40	15,7	В день посіву
Сівба звичайним рядковим способом	100 га	ЮМЗ-6Л	ССТ-12, СКОН-4,2 СЗ-3,6	55	На глибину 6-8 см Норма висіву 400 тис./га
Перевезення добрив	5-7 т	Зил -130	ГКБ-819	41	нітроамофоска (50-70 кг/га)
Внесення мін. добрив	5-7 т	ЮМЗ-6Л	ССТ-12, СКОН-4,2 СЗ-3,6, СЗП-3,6	27,3	Внесення при посіві нітроамофоска (50-70 кг/га)

Досходове боронування	100 га	Т-150К	СГ-21+ БЗСС-1,0	99,3	на 4-5 день після сівби, Проводити вдень, у суху погоду, коли рослини втрачають тургор
Підвезення води для приготування робочого розчину	200 т	ГАЗ-53А		42	
Приготування розчину гербіцидів	11-12 л	ЮМЗ-6Л	МПР-3200	55	Норма використання робочого розчину гербіциду 200 л/га
Внесення гербіциду	100 га	Т-150К	ОП-2000-2-01		Мерлін вноситься до сходів в нормі 100-110 г/га, Крейсер (40-50 г/га) Агіл 100, к. е. вноситься після сходів (1,0-1,2 л/га)
Післясходове боронування	100 га	Т-150К	СГ-21+ БЗСС-1,0	99,3	висота рослин 5-6 см, що відповідає фазі 3-4 листки
Повторне післясходове боронування	100 га	Т-150К	СГ-21+ БЗСС-1,0	99,3	Проводиться через 7-10 днів після останнього боронування
Підвезення води для приготування робочого інсекто-фунгіцидного розчину	300 т	ГАЗ-53А		42	
Приготування інсекто-фунгіцидного розчину	300 т	ЮМЗ-6Л	МПР-3200	55	Норма використання робочого розчину фунгіцидів та інсектицидів 300 л/га
Внесення інсекто-фунгіцидного розчину	100 га	ЮМЗ-6Л	ОП-2000-2-01	67	Під час вегетації Фолікур (1,0 л/га) або Тріходермін (Фітоспорін) Нурел Д (0,8 л/га)
Пряме комбайнування	100 га	John Deere		72	коли 70-75% бобів пожовтіє
Транспортування зерна від комбайна	12,0 км	КАМАЗ-5510		57,7	
Очищення і сортування зерна	200 т	ЗАВ-40, ОПВ-20 А		119	
Сушіння зерна	200 т	Вручну			Сушка при вологості більш ніж 14%
Транспортування зерна в склад	250	КАМАЗ-5320		57,7	

