

УДК 635.657:631.527

© 2013

Холод С. М., Холод С. Г., Іллічов Ю. Г., наукові співробітники

Устимівська дослідна станція рослинництва Інституту рослинництва ім. В. Я. Юр'єва НААН України

НУТ – ПЕРСПЕКТИВНА ЗЕРНОБОБОВА КУЛЬТУРА ДЛЯ ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

Рецензент – кандидат сільськогосподарських наук О. В. Тригуб

Наведено цінність культури нуту і результати вивчення 102-х зразків, отриманих із Сирії, за проявом основних господарсько цінних ознак. Проведено оцінку зразків нуту за технологічністю, продуктивністю та її складовими елементами. Виділено джерела господарсько цінних ознак: за насінневою продуктивністю, кількістю насіння в бобі, кількістю бобів на рослині, високій масі 1000 насінин та придатності до механізованого збирання врожаю. Враховуючи отримані результати, дані зразки можуть використовуватися в селекційній практиці для підвищення продуктивності й технологічності в умовах південного Лісостепу України.

Ключові слова: нут, цінність, вегетаційний період, технологічність, зразок, перспективи вирощування, джерела цінних ознак

Постановка проблеми. В умовах глобального потепління клімату Землі, що визначається в усьому світі, знижуються врожаї сільськогосподарських культур, у тому числі й основних зернобобових культур України – гороху та сої. З огляду на зміну клімату, неабияку цінність наразі має нут – важлива жаро- та посухостійка культура [13].

В Україні зростає попит і розширюються площі під нутом: за останні 10 років площа посівів нуту збільшилася більше, ніж у 10 разів, і становить близько 50–70 тис. га [16]. В особливо посушливі роки, які останнім часом трапляються все частіше, нут добре конкурує за продуктивністю з горохом. За посухостійкістю він посідає друге місце після чини. Завдяки потужній кореневій системі та економічному витрачання води нут найбільш пристосований для вирощування в регіонах, які страждають від частих посух у літній період [14]. Водночас включення нуту в сівозміну дає можливість збагатити ґрунт азотом і мати відмінний попередник для всіх зернових культур. Урожайність пшениці озимої після нуту на 2–4 ц/га вища порівняно з чистим паром. Під нут не потрібно вносити азотні добрива, оскільки на його корінні утворюються бульби з азотофіксуючими бактеріями, що засвоюють азот із повітря й не лише забезпечують потребу нуту в азоті, але й після збирання цієї культури на кож-

ному гектарі залишається близько 100–150 кг біологічного азоту [4, 18].

Крім агротехнічних вигод нут має й значну економічну привабливість: за належної агротехніки і залежно від погодних умов урожайність нуту варіює в межах 14–27 ц/га зерна [17]. Така врожайність співвідносна з урожайністю сої, проте в посушливих умовах отримати її буває проблематично. Важливим також є те, що попит (а значить і ціна) на нут вища, ніж на сою, не кажучи вже про горох [13]. До того ж він не має специфічних шкідників, які є в гороху (горохові зерноїд, плодожерка, трипс та ін.). Листочки і боби вкриті волосками, які виділяють у значній кількості щавлеву, лимону та яблучну кислоти. Через цю особливість шкідники його уникають. Насіння й посіви не потребують обробки отрутохімікатами і, таким чином, можна зменшити пестицидне навантаження [9]. Вирощування екологічно чистої продукції за відповідними цінами для експорту може бути привабливим для сільгоспвиробників різних форм власності [14].

Аналіз останніх досліджень і публікацій, у яких започатковано розв'язання проблеми. У світовому виробництві зернобобових нут займає четверте місце, поступаючись лише сої, арахісу та квасолі. На його частку припадає 15,6% від валового збору всіх зернобобових культур, або 2472 тис. тонн. Дещо меншу частку має горох (15,3%), який найбільш розповсюджений у країнах із помірним кліматом [2].

Основні посіви нуту зосереджені в Індії, Пакистані, Афганістані, а також у посушливих районах Європи, Америки та Африки. На Європейському континенті культура нуту стала відомою відносно недавно. Основні виробники товарної продукції цієї культури – це Португалія, Іспанія, країни колишньої Югославії. Європейці надають перевагу сортам зі світлим забарвленням насіння і формують високу ціну саме на нього. Імпорт нуту в Європу щорічно становить близько 120–150 тис. т, який завозять переважно з Сирії та Мексики [3, 19].

Нут використовується переважно в продово-

льких цілях і в цьому аспекті займає другу позицію після сої. Сорти нуту зі світлою насінневою оболонкою мають значно кращу розварюваність зерна, використовуються на харчові цілі [10]. Привабливість зерна нуту полягає в його енергетичній цінності (100 г містить 334 ккал), достатній кількості провітаміну А (в 100 г – 316 міжнародних одиниць каротину). Крім того, воно має в своєму складі 23–32 % білку, 60–70 % крохмалю та 5–7 % жиру, які перетравлюються на 87–97 % [9]. Окрім харчового використання нут може широко застосовуватися у відгодівлі тварин. Білок нуту за амінокислотним складом наближається до ідеального за ФАО [1], тому ця культура може бути хорошим заміном м'яса у переробній промисловості. На корм тваринам використовують переважно сорти нуту з темним кольором насінневої оболонки, які відрізняються найбільшим вмістом білку.

Водночас із жаро- і посухостійкістю нут має й високу морозостійкість. Сходи витримують заморозки до мінус 6–8 °С, що дає змогу проводити сівбу у більш ранні строки й максимально продуктивно використовувати весняну ґрунтову вологу. Нут дозріває пізніше гороху, тому його вирощування може знизити напругу збиральних робіт. Завдяки штабловому типу куща, опаданню листя під час дозрівання, високому прикріпленню бобів на рослині та їх стійкості до розтріскування нут добре збирається сучасними комбайнами [15]. Тому нут порівняно з іншими бобовими культурами має низку переваг: збирання його не потребує спеціальних машин і може проводитися впродовж тривалого часу. Підраховано, що чина і горох за подовженого періоду збирання втрачають за рахунок осипання близько 30–40 % зерна, а в суху погоду – близько 50 %, тоді як нут – лише до 10 %. Недоліком нуту є те, що в разі затяжної дощової погоди у рослин затримується цвітіння й спостерігається значне осипання зав'язі, що значно знижує урожай зерна. За дощової погоди, залежно від сорту, значно зменшується відсоток квітів, що утворили зав'язь (від 5 до 45 % від кількості цього показника за сонячної погоди) [15].

За правильної технології вирощування ця культура може дати відносно високі врожаї цінного зерна при мінімальних затратах праці й ресурсів. Як свідчать дані Красноградської дослідної станції, протягом останніх 30-ти років за урожайністю нут займає 3-поміж зернобобових культур третє місце після гороху і чини, а в посушливі роки його урожайність навіть вища, ніж у цих культур [13]. На думку окремих вчених,

горох, соя і нут не повинні конкурувати, а мають взаємодоповнювати одне одного. Культури різняться за періодом вегетації, фізіологічними потребами у воді, стійкістю до хвороб і шкідників, тому в різні роки за урожаєм одна з цих культур може значно перевищувати інші. Завдяки плідній праці вітчизняних селекціонерів наразі створено низку нових високотехнологічних, високопродуктивних і стійких до хвороб сортів, що прогнозує поступове зростання посівних площ під нутом [6].

Мета досліджень – проведення морфобіологічної та господарської оцінки зразків нуту та виділення перспективного вихідного матеріалу з стабільним проявом ознак для використання в селекційних програмах на підвищення продуктивності та адаптивності.

Матеріали та методи досліджень. Протягом 2010–2011 років у польових і лабораторних умовах Устимівської дослідної станції рослинництва проводилося вивчення 102-х зразків нуту походженням із Сирії (ICARDA). Агротехніка – загальноприйнята для зони Лісостепу. Спосіб посіву – широкорядний, з шириною міжрядь 45 см. На погонний метр висівалося 10 насінин. Загальна площа ділянки – 1,35 м², повторність – двохранова, стандарт розміщували через 20 номерів.

Погодні умови за роки досліджень були контрастними за рівнем забезпеченості теплом і опадами, що сприяло всебічній оцінці матеріалу. Період вегетації 2010 року характеризувався нерівномірністю змін температурного режиму на фоні недостатнього зволоження й підвищених температур влітку. Весняно-літній період 2011 р. відзначався дещо нижчими температурами та достатнім (навіть надмірним) зволоженням у червні – липні.

Вивчення зразків нуту проводили згідно з «Рекомендаціями по изучению зарубежных образцов сельскохозяйственных культур» [12] та «Методическими указаниями ВИР по изучению зернобобовых культур» [11]. Морфологічний опис, класифікацію за господарськими та біологічними властивостями проводили згідно з класифікатором роду *Cicer* L. [8].

Результати досліджень. Результати дослідження дозволили досить широко оцінити зразки нуту за господарсько-біологічними ознаками та встановити межі їх варіювання (табл. 1).

Незалежно від умов вирощування, найбільший коефіцієнт варіації був у показників «продуктивність рослини» ($V = 38,6\%$) і «кількість бобів на рослині» ($V = 26,8\%$), а найменший – у показників «тривалість періоду «сходи – цвітіння» ($V = 2,4\%$)

1. Характеристика зразків нуту за основними господарсько-біологічними показниками, 2010–2011 рр.

Показник	Середнє	Min	Max	V, %
Тривалість періоду «сходи – цвітіння», діб	39,6	36,8	42,5	2,4
Тривалість вегетаційного періоду, діб	97,4	84,5	103,5	20,8
Висота рослини, см	50,9	35,5	68,3	12,0
Висота прикріплення нижнього бобу, см	18,7	11,5	29,3	15,8
Кількість бобів на рослині, шт.	36,6	17,1	66,2	26,8
Кількість насінин у бобі, шт.	1,5	1,0	1,9	12,2
Продуктивність рослини, г	14,1	4,3	31,2	38,6
Маса 1000 насінин, г	363,5	242,7	452,1	8,1

і «маса 1000 насінин» ($V = 8,1\%$). Незалежно від умов вирощування, найбільший коефіцієнт варіації був у показників «продуктивність рослини» ($V = 38,6\%$) і «кількість бобів на рослині» ($V = 26,8\%$), а найменший – у показників «тривалість періоду «сходи – цвітіння» ($V = 2,4\%$) і «маса 1000 насінин» ($V = 8,1\%$).

За тривалістю вегетаційного періоду основна частина досліджуваного матеріалу (98,0 %) віднесена до середньостиглої групи (тривалість вегетаційного періоду від 81 до 100 діб), малочисловою була група пізньостиглих зразків – 2,0 % (вегетаційний період від 101 до 120 діб). Міжфазний період «сходи – цвітіння» у зразків тривав 37–43 діб і зв'язку між ним та продуктивністю не спостерігається ($r = -0,01$). Однак короткий період до цвітіння дає змогу рослинам швидше перейти до критичної за водоспоживанням фази, що сприяє більш ефективному використанню запасів вологи в ґрунті.

Основний напрям у селекції нуту – це створення сортів продовольчого використання, тобто, з насінням світлого забарвлення [14]. Весь матеріал нуту, який вивчався, мав світле забарвлення насіннєвої оболонки та кулясту і кутасту форми насінин.

Вдосконалення сортів нуту здійснюється згідно з встановленою обґрунтованою моделлю сорту. Ця модель відображає пристосованість майбутніх сортів до механізованого вирощування, а саме високе прикріплення нижніх бобів над поверхнею ґрунту (вище 25 см) та загальну довжину його стебла від 50 до 65 см, що дозволяє формувати високий рівень врожаю за якісного механізованого збирання [16].

Ознака «висота прикріплення нижнього бобу» залежить від двох складових. По-перше, від довжини рослини до нижнього плодоносного бобу, що, в свою чергу, тісно пов'язана з довжиною всього стебла. По-друге, від форми куща: чим компактніший кущ, тим вище знаходяться боби

над поверхнею ґрунту. Тому потрібно надавати перевагу зразкам із компактною або стоячою формою куща. Серед вивчених зразків більша частина від загальної кількості характеризувалися прямою формою куща, а 25 % зразків мали напівпрямостоячий кущ.

За ознакою «висота прикріплення нижнього бобу» зразки розподілилися наступним чином: низьке (<15 см) розміщення бобів над рівнем ґрунту притаманне десяти зразкам, що складає 9,8 % від загальної кількості. Найчисельнішою була група з середньою (16–20 см) висотою бобу над рівнем ґрунту – 72 зразки (70,6 %). Високе розміщення (> 21 см) мали 20 зразків (19,6 %) (див. рис.).

Ознака «довжина стебла» характеризує зразок не тільки за висотою, але й за придатністю до прямого механізованого збирання врожаю. Висока довжина стебла (46–60 см) притаманна 76 зразкам, що становить 74,5 % від їх кількості. Середня довжина (36–45 см) була лише у 19-ти зразків (18,6 %). Зразки з дуже високим стеблом (>60 см) становили 6,7 % від загальної їх кількості. Всі зразки з високою довжиною стебла мали компактний кущ. За поєднанням високої довжини стебла з компактною формою куща, а також із середньою висотою прикріплення нижнього бобу виділено 75 зразків, тобто 73,5 % від загальної кількості зразків. Це підтверджується тісним позитивним кореляційним зв'язком між ознаками «висота рослини» і «висота прикріплення нижнього бобу» ($r = 0,60$).

«Продуктивність» (маса насіння з рослини) – складна ознака, що залежить від кількості бобів на рослині, кількості насіння в бобі та маси 1000 насінин [7]. Кількість бобів на рослині була однією з найбільш варіабельних ознак – коефіцієнт варіації змінювався в залежності від умов року і, в середньому, становив 38,6 %. Усі зразки, що вивчалися, були розподілені на групи залежно від кількості бобів на рослині. Встановлено, що

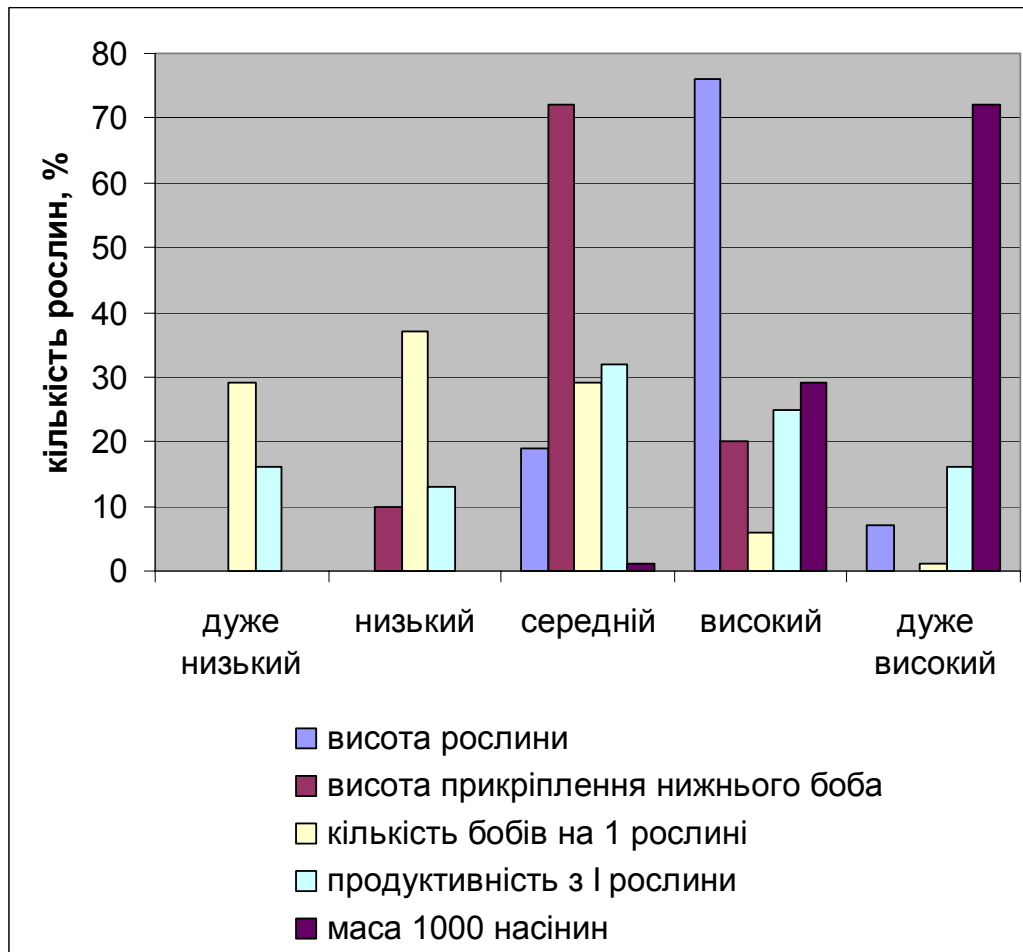


Рис. Розподіл елементів продуктивності зразків нуту за групами прояву ознак

2. Зразки нуту, виділені за комплексом господарсько цінних ознак

Назва зразка	Продуктивність рослини, г	Маса 1000 насінин, г	Кількість бобів на рослині, шт.	Кількість насінин у бобі, шт.	Висота рослини, см	Висота прикріплення нижнього бобу, см	Тривалість вегетаційного періоду, діб
Краснокутський 123, ст.	13,0	297,4	45,5	1,3	59,3	29,3	97
FLIP06-123C	31,2	374,6	42,1	1,4	44,9	18,1	96
FLIP05-145C	28,0	385,5	57,1	1,6	53,8	20,5	98
FLIP82-150C	24,6	324,2	66,2	1,9	60,5	20,0	103
FLIP05-10C	19,4	356,0	57,7	1,4	56,0	18,2	95
FLIP05-23C	18,8	452,1	57,8	1,6	66,8	20,0	96
FLIP05-52C	18,6	337,8	49,2	1,6	54,1	21,4	94
FLIP05-28C	17,4	399,5	43,0	1,4	54,1	18,1	95
FLIP05-170C	17,3	334,2	50,7	1,9	52,9	20,8	98
FLIP05-17C	16,4	308,0	50,9	1,6	43,8	14,5	93
FLIP03-23C	15,9	392,1	52,1	1,7	52,3	19,7	97
FLIP05-111C	15,7	335,4	53,1	1,4	43,9	15,9	92
FLIP06-42C	15,3	367,0	51,4	1,6	49,8	16,8	99
FLIP06-4C	15,3	351,4	48,1	1,5	48,0	17,1	96
FLIP03-29C	13,8	336,4	52,0	1,9	45,8	15,6	94
FLIP05-111C	13,6	401,3	46,4	1,7	58,7	19,3	96

найбільшу частку становить група зразків із низькою кількістю бобів на рослині (від 66 % до 85 % по відношенню до стандарту) – 37 зразків (36,3 %). Наступні дві групи – це групи з дуже низькою (<66 %) та середньою кількістю бобів на рослині (від 86 % до 115 %), до яких віднесено по 29 зразків, що становить, відповідно, по 28,4 %. До групи з високою кількістю бобів на рослині (від 116 % до 135 %) віднесено 6 зразків (5,9 %), а до групи з дуже високою (>135 %) потрапив лише один зразок. У середньому за два роки кількість бобів на рослині варіювала в межах від 19,2 до 65,2 штук. Переважна більшість зразків сформувала 35–45 бобів на рослині. В середньому за роки вивчення найбільшою вона була у зразків: FLIP82-150C – 66,2 шт., FLIP05-145C – 57,1 шт., FLIP05-111C – 53,1 шт., FLIP05-10C – 57,7 шт., FLIP05-23C – 57,8 шт., FLIP03-23C – 52,1 шт., FLIP06-42C – 51,4 шт., FLIP05-17C – 50,9 шт., FLIP05-170C – 50,7 шт., FLIP03-29C – 52 шт., ILC-3279 – 55,1 шт., FLIP06-4C – 48,1 шт., ILC-482 – 44,9 штук. Усього виділено 20 зразків, які в роки досліджень мали більшу кількість бобів на рослині порівняно зі стандартом. Ця ознака має середній кореляційний зв'язок із продуктивністю насіння з рослини ($r = 0,34$).

Залежно від кількості насіння в бобі зразки були розподілені на відповідні групи. Найбільшу частку становила група зразків із середньою кількістю (1,1–2,0 шт.) насінин у бобі – 95,5 %, і значно меншу частку – група із малою кількістю (лише по одній насініні) – 4,5 %. Залежно від року вивчення кількість насінин у бобі варіювала від 1,0 до 1,9 шт. і в середньому становила 1,5 штуки. По 2 насініні у бобі формували зразки: FLIP06-19C, FLIP06-143C, FLIP05-86C, FLIP03-29C, FLIP03-98C, FLIP05-170C, FLIP05-147C, FLIP82-150C, ICC 12004.

Маса 1000 насінин є цінною господарською ознакою. Вартість крупнонасінних сортів нуту на світовому ринку у 1,3–1,6 рази вища, ніж дрібнонасінних [5]. У середньому за роки вивчення маса 1000 насінин варіювала в межах від 242,7 до 452,1 грама. Найбільшу частку становить група зразків із дуже великою масою 1000 насінин (>350 г) – 72 зразки, що становить 70,6 % від їх загальної кількості. До другої групи із середньою масою 251–350 г віднесено 29 зразків (28,4 %), і лише 1 зразок – до групи з малим насінням (151–250 г) – 0,98 %. Найбільш крупне насіння формують зразки: FLIP05-156C – 413 г, FLIP05-162C – 413 г, FLIP06-104C – 422 г, FLIP05-80C – 424 г, FLIP05-22C – 419 г, FLIP05-

23C – 452 грама. Зразки з великою масою 1000 насінин (від 350 і <) мають прямостоячу форму куща і поряд із цим довжина стебла варіює в межах від 35 до 55 см. Встановлено, що маса 1000 насінин має негативний кореляційний зв'язок із кількістю бобів на рослині ($r = -0,26$), що унеможливує проведення селекційної роботи одночасно на підвищення рівня обох цих показників. Тому селекцію сортів нуту слід вести на збільшення кількості бобів на рослині при збереженні маси 1000 насінин на одному рівні.

Продуктивність однієї рослини в середньому за роки вивчення по досліді становила 14,1 грама. Встановлено, що найбільшу частку становить група зразків із середньою продуктивністю від 86 % до 115 % по відношенню до стандарту – 32 зразки (31,4 %); друга, менша, група з масою 116–135 % – 25 зразків (24,5 %); наступною за кількістю є група з дуже високою масою (> 136 %) – 16 зразків (15,7 %). Низьку масу зерна з однієї рослини (66–85 %) мали 13 зразків (12,7 %), а дуже низьку (<66 %) – 16 зразків (15,7 %). У середньому за роки вивчення найбільш продуктивними були такі зразки: FLIP06-123C – 31,2 г, FLIP06-137C – 29,6 г, FLIP06-98C – 28,0 г, FLIP05-145C – 27,95 грамів. Нашими дослідженнями встановлено, що продуктивність рослини має суттєвий позитивний зв'язок лише з кількістю бобів на рослині ($r = 0,34$).

Серед вивченого набору зразків нуту виділено зразки за комплексом господарсько цінних ознак, що можуть бути використані як джерела в практичній селекції зі створення нових сортів нуту з необхідними показниками (табл. 2).

Виділені зразки перевищують стандарт Краснокутський 123 за продуктивністю рослини (на 5–140 %), масі 1000 насінин (на 4–35 %) та кількості насінин у бобі (на 7–46 %). Також переважна більшість зразків (81,3 %) має тривалість вегетаційного періоду меншу або на рівні стандарту.

Висновки. Проаналізовано зразки нуту походженням із Сирії за продуктивністю, її складовими елементами та параметрами технологічності. Встановлено, що найменш варіабельними є ознаки «тривалість періоду «сходи – цвітіння» і «маса 1000 насінин», а найбільш – «продуктивність рослини» і «кількість бобів на рослині».

Найбільш тісним позитивним є кореляційний зв'язок між ознаками «висота рослини» і «висота прикріплення нижнього бобу» ($r = 0,60$) та між «продуктивністю» і «кількістю бобів на рослині» ($r = 0,34$); негативним – між «масою 1000 насінин» і «кількістю бобів на рослині» ($r = -0,26$).

Виділено джерела за комплексом господарсь-

ки цінних ознак: FLIP06-123C, FLIP05-145C, FLIP82-150C, FLIP05-10C, FLIP05-23C, FLIP05-52C, FLIP05-28C, FLIP05-170C, FLIP05-17C, FLIP03-23C, FLIP05-111C, FLIP06-42C, FLIP06-4C, FLIP03-29C, FLIP05-111C, які рекоменду-

ються включати в селекційний процес для створення середньостиглих високопродуктивних і великозерних сортів нуту з високою технологічністю процесу збирання.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. *Арора К.* Химия и биохимия бобовых растений / К. Арора ; [пер. с англ. К. С. Спектрова; под ред. М. Н. Запрометова]. – М. : Агропромиздат. – 1986. – 336 с.
2. *Бабич А. О.* Світові ресурси рослинного білка / А. О. Бабич, А. А. Бабич-Побережна // Селекція і насінництво. – 2008. – Вип. 96. – С. 215–222.
3. *Балашова Н. Н.* Мировые тенденции производства и потребления нута / Н. Н. Балашова // Зерновое хозяйство. – 2003. – № 8. – С. 5–8.
4. *Бутвина О. Ю.* Высококонкурентные штаммы клубеньковых бактерий – основа эффективности биопрепаратов / Н. З. Толкачев, А. В. Князев // Микробиологічний журнал. – 1997. – Т. 59, №4. – С. 123–131.
5. *Бушулян О. В.* Модель високопродуктивного сорту нуту для степової зони України / О. В. Бушулян // Збірник наукових праць СГІ. – Одеса, 2009. – Вип. 14 (54). – С. 160–165.
6. *Бушулян О. В.* Нут: генетика, селекція, насінництво, технологія вирощування : Монографія / О. В. Бушулян, В. І. Січкарь. – Одеса, 2009. – 248 с.
7. Ідентифікація ознак зернобобових культур (квасоля, нут, сочевиця) : Навчальний посібник / В. В. Кириченко, Л. Н. Кобизева, В. П. Петренкова [та ін.]; за ред. акад. УААН В. В. Кириченка. – Харків : ІР ім. В. Я. Юр'єва УААН, 2009. – 117 с.
8. Класифікатор роду *Cicer L.* – Ленінград : ВИР, 1975. – 13 с.
9. *Клиша А. І.* Селекційна цінність зразків нуту різного еколого-географічного походження в північному Степу України / А. І. Клиша, М. О. Мірошніченко // Селекція і насінництво. – 1999. – Вип. 82. – С. 24–27.
10. *Мирошніченко І. І.* Нут / І. І. Мирошніченко, А. М. Павлова. – М. : Сельхозгиз. – 1953. – 112 с.
11. Методические указания ВИР по изучению зернобобовых культур. – Л. : ВИР, 1975. – 40 с.
12. Рекомендации по изучению зарубежных образцов сельскохозяйственных культур на интродукционно-карантинных питомниках. – Л. : ВИР, 1999. – 31 с.
13. *Січкарь В. І.* Перспективи селекції нуту в умовах північного Лісостепу України / В. І. Січкарь, О. В. Бушулян // Вісник аграрної науки. – 2000. – № 1. – С. 38–40.
14. *Січкарь В. І.* Технологія вирощування нуту в Україні / В. І. Січкарь, О. В. Бушулян // Пропозиція. – 2001. – № 10. – С. 42–43.
15. *Скитський В. Ю.* Аналіз зразків колекції нуту за продуктивністю та придатністю використання в селекції на сході України / В. Ю. Скитський, А. М. Шевченко, Т. Є. Степанова // Генетичні ресурси рослин. – 2009. – № 7. – С. 134–138.
16. *Скитський В. Ю.* Аналіз колекції нуту для використання на підвищення технологічності при вирощуванні / В. Ю. Скитський, Ю. І. Герасимова // Генетичні ресурси рослин. – 2010. – №8. – С. 40–45.
17. *Соколов В. М.* Стан науково-дослідних робіт із селекції зернобобових культур в Україні / В. М. Соколов, В. І. Січкарь // Збірник наукових праць СГІ-НЦНС. – Одеса, 2010. – Вип. 15(55). – С. 6–13.
18. *Толкачев Н. З.* Биотехнологические аспекты координированной селекции клубеньковых бактерий и бобовых растений // Материалы Междунар. конф. «Микробиология и биотехнология XXI столетия». – Минск, 22–24 мая, 2002. – С. 152–153.
19. *Шлыков Т. Н.* Интродукция и акклиматизация растений / Т. Н. Шлыков. – М. : Сельхозиздат, 1963. – 272 с.