

*Лесостепи западной. Установление продолжительности вегетационного периода, формирование элементов продуктивности растений фасоли что обеспечило определенный уровень урожайности и качества зерна. За уровнем урожайности наилучшим был сорт Щедра – 1,83 т/га, по содержанию белка сорт Буковинка – 25,1%.*

*Ключевые слова:* фасоль обыкновенная, сорт, массовые всходы, цветение, техническая спелость.

#### *Annotation*

***O.V. Ovcharuk***

***Agro-ecological characteristic of varieties of kidney beans, as well as their productivity in the conditions of Western Forest-Steppe.***

*In this article the results of research of highly productive varieties of kidney beans (Phaseolus vulgaris L.) and the growth and development of plants in conditions of Western Forest-Steppe are observed. The establishment of the duration of the vegetation period, the formation of the elements of the plant productivity of bean that has provided a certain level of yield and quality of grain are presented. By yield level the best was variety Schedra – 1.83 t/ha, by the protein content – variety Bukovynka – 25,1%.*

***Keywords:*** kidney bean, variety, mass germination, flowering, technical maturity.

**УДК 633**

### **УРОЖАЙНІСТЬ, ЯКІСТЬ ТОВАРНОГО НАСІННЯ ТА СИМБІОТИЧНА ДІЯЛЬНІСТЬ РОСЛИН НУТУ ЗАЛЕЖНО ВІД ЗАСТОСУВАННЯ ІНОКУЛЯЦІЇ ТА МІНЕРАЛЬНИХ ДОБРІВ**

**В. І. Рожко, Л.В. Малинка, І. Т. Барзо, кандидати сільськогосподарських наук  
ВП НУБіП України «Немішаєвський агротехнічний коледж»**

*Наведено результати досліджень впливу мінеральних добрив та інокуляції насіння на формування врожаю та якісних показників зерна сортів нуту Розанна та Триумф. Досліджено розвиток бульбочок на коренях рослин нуту та виявлено період найвищої фізіологічної активності симбіотичної діяльності бульбочок – початок цвітіння рослин.*

***Ключові слова:*** врожайність, якість насіння, досліджувані сорти, інокуляція, бульбочкові бактерії.

До теперішнього часу питання необхідності застосування азотних добрив при вирощуванні бобових культур залишається дискусійним..

Ряд вчених [1,2,11] вважають, що зернобобові (у тому числі і нут) можуть давати високий врожай тільки за рахунок природної родючості ґрунту та симбіотичної фіксації азоту без застосування азотних добрив. Проте, якщо складаються несприятливі умови для розвитку і функціонування бобово-ризобіального комплексу, то соя, для формування високого повноцінного врожаю, повинна використовувати азот органічної речовини ґрунту або добрив [1, 2, 12].

На думку інших вчених [4, 13] використання азотних добрив в нормах більше 60 кг/га пригнічує розвиток бульбочкових бактерій, що негативно впливає на ріст,

розвиток і формування врожаю рослин. Численними дослідженнями з різними бобовими культурами чітко доказана інгібуюча дія мінерального азоту на рівень азотфіксації. При внесенні мінеральних добрив зменшується кількість бульбочок на корінні, їх маса, а також нітрогеназна активність. Недавні дослідження підтвердили цю тенденцію і у нуту [3].

Чернобровина Р.М. зі співавторами вважають, що необхідно раціонально поєднувати використання біологічного і технічного азоту для покриття потреб бобових рослин та зменшення дефіциту балансу цього елемента в ґрунті. Адже створенням сприятливих умов для живлення мінеральним азотом бобових культур можна досягти високих урожаїв. Тому немає необхідності відмовлятися ні від одного, ні від іншого джерела надходження азоту [14].

**Методика досліджень.** Польові дослідження виконані впродовж 2010 – 2012 років на експериментальній базі кафедри рослинництва у ВП Національного університету біоресурсів і природокористування України “Агрономічна дослідна станція” (Васильківського району, Київської області) на чорноземах типових малогумусних грубопилувато-легкосуглинкових [7]. Територія дослідної станції розміщена у Правобережному Лісостепу України. Лабораторні дослідження проводили у науковій лабораторії «Якості насіння та садивного матеріалу» кафедри рослинництва Національного університету біоресурсів і природокористування України та в лабораторіях Київської обласної насінневої інспекції [8].

Багатофакторний дослід був закладений у стаціонарному досліді кафедри рослинництва НУБіП України. Загальна площа елементарної ділянки – 42 м<sup>2</sup>, облікової – 28,8 м<sup>2</sup>. Повторність дослідів чотириразова [5,6]. Основний обробіток ґрунту під нут включав дискування луцильниками ЛД-10, ЛД-15 одразу після збору попередника, після чого проводили осінню глибоку оранку. Навесні проводили закриття вологи, сівбу – звичайним рядковим способом сівалкою «Клен», одразу після сівби – коткування. Під основний обробіток ґрунту вносили гранульований суперфосфат (Р<sub>2</sub>О<sub>5</sub> – 19%) і калійну сіль (К<sub>2</sub>О – 40%) у нормі 60 кг/га д. р. Навесні проводили закриття вологи та вносили аміачну селітру (N – 30%) у різних нормах за схемою, передбаченою програмою досліджень. Нут висівали за температури ґрунту 6 – 8° С, на глибину загортання насіння (6 – 8 см), звичайним рядковим способом (ширина міжрядь 12,5 см). Насіння – супереліта – норма висіву – 500 тис. насінин на 1 га. Попередник – ячмінь ярий. Передпосівну обробку насіння проводили інокулянтном – ризобіотом, у рідкій формі його норма в розрахунку на гектарну норму насіння складає 100 мл. У день обробки препарат розводили з 1,7 л води та обробляли розчином насіння в день сівби. Після сівби проводили коткування кільчато-шпоровими котками. Через 2 – 3 дні після сівби, до сходів, коли бур'яни знаходилися у фазі «ниточки» проводили внесення гербіциду Харнес (1 л/га). Збір проводили прямим комбайнуванням зерновими комбайнами вітчизняних моделей у фазу повної стиглості насіння.[6, 7,].

На вивчення були поставлені середньостиглі сорти нуту вітчизняної селекції: Розанна та Тріумф. Мінеральні добрива згідно з варіантами схеми досліджень: 1. контроль (без добрив); 2. NPK – 30:60:60; 3. NPK – 60:60:60; 4. NPK – 90:60:60, 5. NPK – 120:60:60.

**Результати досліджень.** В середньому за роки досліджень у сортів нуту кількість бульбочок, їх маса та, як результат і нітрогеназна активність варіювали в процесі проходження основних фаз росту та розвитку рослин. Так, основні показники активності симбіотичної азотфіксації досягали максимуму в період їх

найбільшої фізіологічної активності – початок цвітіння рослин. У цей період розвитку рослин нуту у сорту Тріумф на варіанті за удобрення  $N_{60}P_{60}K_{60}$ , кількість бульбочок становила 20,4 шт./рослину, маса – 768 мг/рослину, нітрогеназна активність – відповідно 4446 нМоль етилену/росл./год. У сорту Розанна дані показники на цьому ж варіанті становили відповідно 17,2 шт./рослину, 673 мг/рослину та 3971 нМоль етилену/росл./год.

Також було відмічено активне формування бульбочок, наростання їх маси та нітрогеназну активність в порядку збільшення від варіантів без удобрення, на яких відбувалась досить активна симбіотична діяльність до  $N_{60}$  на фоні  $P_{60}K_{60}$ , де відмічено максимальні досліджувані показники у рослин сортів нуту (табл. 1).

### 1. Зміна основних показників симбіотичної діяльності бульбочкових бактерій в процесі онтогенезу нуту (2010 – 2012 рр.)

Варіант удобрення	Фази росту рослин								
	бутонізація			початок цвітіння			Цвітіння-бобоутворення		
	к. б, шт./рос	т. б мг/рос	нМоль етилену /росл./г од.	к. б, шт./рос	т. б, мг/рос	нМоль етилену /росл./г од.	к. б, шт./рос	т. б мг/рос	нМоль етилену/ росл./год
Сорт Розанна									
Контроль	9,9	199	1059	12,7	324	1725	13,6	288	1528
$N_{30}P_{60}K_{60}$	10,8	302	1673	16,0	561	3109	17,1	499	2752
$N_{60}P_{60}K_{60}$	12,5	390	2300	17,2	673	3971	18,4	599	3514
$N_{90}P_{60}K_{60}$	6,7	31	6	8,0	47	10	8,8	42	8
$N_{120}P_{60}K_{60}$	0,9	1	0	1,4	2	0	1,4	2	0
Сорт Тріумф									
Контроль	11,4	217	1133	15,1	369	1932	15,6	317	1650
$N_{30}P_{60}K_{60}$	12,5	329	1790	19,0	639	3481	19,7	549	2960
$N_{60}P_{60}K_{60}$	14,4	425	2464	20,4	768	4446	21,2	659	3796
$N_{90}P_{60}K_{60}$	7,7	34	6	9,5	54	11	10,1	46	9
$N_{120}P_{60}K_{60}$	1,1	1	0	1,7	3	0	1,5	3	0

*Примітки*: к. б – кількість бульбочок, шт./рослину; т. б – маса бульбочок, мг/рослину; Н.А., нМоль етилену на рослину за годину – одиниці виміру нітрогеназної активності бульбочкових бактерій.

Подальше збільшення азотних добрив призвело до негативного впливу на азотфіксуючу здатність бобово-ризобіального симбіозу рослин нуту. Так, збільшення азотних добрив від  $N_{90}$  до  $N_{120}$  на фоні  $P_{60}K_{60}$  проявило інгібуючу дію на рівень азотфіксації та знизило кількість бульбочок, їх масу і відповідно нітрогеназну активність до нуля.

Без штучного зараження насіння бактеріями на коренях не утворювалися бульбочки, відповідно і нітрогеназна активність не відбувалась, тому врожай на цих варіантах формувався виключно за рахунок мінерального живлення рослини. Подальше збільшення добрив до  $N_{120}P_{60}K_{60}$  призвело до зниження урожайності нуту оскільки азотні добрива у нормі від 90 кг/га д.р. і вище пригнічують азотфіксацію, де нітрогеназна активність майже не відбувалась. Тому на варіантах з максимальними дозами азотних добрив, як за використання інокуляції насіння, так і без неї, урожайність досліджуваних сортів була майже на одному рівні (табл. 2).

## 2. Формування врожаю та якості зерна нуту залежно від різних доз азотних добрив та ефективності симбіотичної азотфіксації (2010 – 2012 рр.)

Варіант досліджу	Н.А., нМоль етилену на рослину за годину		Урожай зерна, т/га		Вміст протеїну в насінні, %		Вміст жиру в насінні, %	
	б/і	і	б/і	і	б/і	і	б/і	і
Розанна								
Контроль	0	1725	2,68	2,91	24,01	24,42	4,59	4,69
N <sub>30</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub>	0	3109	2,87	3,10	24,27	24,65	4,64	4,73
N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub>	0	3971	3,16	3,41	24,61	25,08	4,70	4,82
N <sub>90</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub>	0	10	3,04	3,07	24,78	24,80	4,74	4,75
N <sub>120</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub>	0	0	2,88	2,90	24,93	24,93	4,77	4,76
Тріумф								
Контроль	0	1932	2,91	3,16	26,26	26,58	4,85	4,98
N <sub>30</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub>	0	3481	3,09	3,40	26,54	26,81	4,90	5,02
N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub>	0	4446	3,48	3,76	26,78	27,07	4,95	5,07
N <sub>90</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub>	0	11	3,34	3,43	26,95	26,97	4,98	4,98
N <sub>120</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub>	0	0	3,26	3,29	27,09	27,07	5,00	5,00

*Примітки:* б/і – насіння без інокуляції; і – інокульоване насіння.

Вміст сирого протеїну в насінні нуту варіював від 24,0 до 27,1%. У насінні сорту Тріумф цей показник становив 26,3 – 27,1%, у сорту Розанна – 24,0 – 24,9%. Вміст сирого жиру відповідно 4,6 – 5,1%, у сорту Розанна – 4,6 – 4,9; Тріумф – 4,9 – 5,1. Якісні показники насіння нуту збільшувались пропорційно збільшенню азотних добрив, причому на варіантах із застосуванням інокуляції насіння та за удобрення в нормі до N<sub>60</sub>P<sub>60</sub>K<sub>60</sub> вміст жиру та протеїну вищий ніж на варіантах без інокуляції. Подальше збільшення норм азотних добрив сприяло збільшенню вмісту даних показників як на варіантах із застосуванням інокуляції, так і без неї. Оскільки високими дозами азотних добрив нітрогеназна активність не відбувалась, то в обох варіантах (з інокуляцією та без неї) вміст протеїну та жиру був майже однаковий.

**Висновки.** У ході досліджень щодо впливу мінерального азоту на ефективність симбіотичної діяльності з'ясувалось, що в ґрунтово-кліматичних умовах Правобережного Лісостепу України, має місце поєднання мінерального азоту з діяльністю бульбочкових бактерій, в результаті передпосівної обробки насіння біопрепаратом на посівах досліджуваних сортів нуту.

Найвищу врожайність сортів Розанна та Тріумф було отримано на варіантах із застосуванням передпосівної інокуляції насіння та за внесення добрив у нормі N<sub>60</sub>P<sub>60</sub>K<sub>60</sub>, яка становила відповідно 3,41 та 3,76 т/га, з високим вмістом протеїну та жиру. Слід також зазначити, що на цих варіантах було відмічено найвищі показники активності симбіотичної діяльності.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Артемова О. Соевий бум... Бум? Бум! / О. Артемова // Агропрофі. — 2007. — №3. — С. 11.
2. Бородычев В.В. Минеральное питание сои / В.В. Бородычев, М.Н. Лытов // Агрехим.вестн., – 2005. — № 5. — С. 20 – 22.

3. Бушулян О.В. Нут: генетика, селекція, насінництво, технологія вирощування: монографія О.В. Бушулян, В.І. Січкач – Одеса, 2009. — 248с.
4. Дідович С. В. Вплив мінерального азоту на ефективність симбіозу нуту (*Cicer arietinum* L.) з *Mesorhizobium ciceri* / С.В. Дідович, С. І. Портянко, О. М. Дідович // Тези наук. конф. молодих учених (Ужгород, 1 – 3 грудня 2005 р.). — Ужгород, 2005. — С. 48 – 49.
5. Довідник з вирощування зернових та зернобобових культур / В.В. Лихочвор, М.І. Бомба, С.В. Дубковецький та ін. — Львів: Українські технології, 1999. — 408 с
6. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) / Б.А. Доспехов. — М.: Агропромиздат, 1985. — 351 с.
7. Дубровіна Н.Я. Грунти агрономічної дослідної станції “Митниця” Васильківського району Київської області // Наукові праці Укр. с.-г. академії, вип. 123.: Біологія і агротехніка польових культур в Поліссі і Лісостепу УРСР / Н.Я. Дубровіна, О.М. Аксьом. — К., 1974. — С. 3 – 17.
8. Методика Державного сортопробування с.-г. культур. Випуск другий / За ред. В.В. Вовкодава. — К.: 2001. — 65 с.
9. Міхеєв В.Г. Обробка насіння бактеріальними препаратами – важливий елемент технології вирощування сої / В.Г. Міхеєв // Зб. Тез III- ої між нар. Наук. конф. молодих вчених [„Інноваційні напрямки наукової діяльності молодих вчених у галузі рослинництва”], (20 – 22 червн. 2006 р.) – Х., 2006. — С. 168 – 169.
10. Москалець В.В. Застосування мікробних препаратів і мікроелементних добрив на якість зерна сої / В.В. Москалець, В.К. Шинкаренко // Агроекологічний журнал. — 2004. — № 3. — С. 19 – 24.
11. Петриченко В.Ф. Бобові культури і сталий розвиток агроєкосистем Міжвидомчий тематичний наук. зб. Корми і виробництво/ В.Ф.Петриченко, В.Ф.Камінський, В.П. Патица – Вінниця: Тезис, 2003 – Вип. 51. — С. 3 – 6.
12. Тищенко Л.Є. Комора повноцінного зерна / Л.Є. Тищенко // Насіннезнавство. — 2005. — № 12. — С. 10 – 13.
13. Толкачєв Н. З., Дідович С. В. Влияние инокуляции семян нута биопрепаратами микробов-антагонистов фитопатогенов на симбиоз растений с *Rhizobium ciceri* // Зб. наук. Праць УДАА. Серія «Біологічні науки і проблеми рослинництва». — Умань, 2003. — С. 287 – 291.
14. Чернобровина Р.М. Эффективность нитрагинизации сои при внесении различных доз минерального азота / Р.М. Чернобровина, Л.М. Пресман, В.Д. Батенина // Бюлл. ВНИИ с. — х. микробиологии. — 1981. — №35. — С. 23 – 25.

Одержано 12.05.2014

#### Аннотація

**В. И. Рожко, Л.В. Малинка, И. Т. Барзо**

**Урожайность, качество товарных семян и симбиотическая деятельность растений нута в зависимости от использования инокуляции и минерального удобрения**

Приведены результаты исследований влияния минеральных удобрений и инокуляции семян на формирование урожая и качественных показателей семян сортов нута Розанна и Триумф. Исследовано развитие клубеньков на корнях растений нута и выявлены период

наивысшей физиологической активности симбиотической деятельности клубеньков – начало цветения растений. Установлено, что применение минеральных удобрений в норме N60P60K60 в сочетании с использованием предпосевной инокуляции семян по сравнению с другими вариантами опыта максимально повышает урожай семян с высоким содержанием протеина и жира.

**Ключевые слова:** урожайность, качество семян, исследуемые сорта, инокуляция, клубеньковые бактерии.

#### *Annotation*

**V.I. Rozhko, L.V. Malynka, I. T. Barzo**

#### ***Productivity, quality of marketable seeds and symbiotic activity of chickpea plants depending on inoculation and the use of mineral fertilizer***

*Results of studies on the effect of fertilizers and seed inoculation on formation of yield and quality indicators of chickpea seeds of Rosanna and Triumph are presented. The development of nodules on the roots of chickpea plants is investigated and period of the highest physiological activity of the symbiotic nodule activity – beginning of plants flowering is identified. Found that the use of mineral fertilizers in norm N60P60K60 in combination with pre-sowing inoculation of seeds compared with other variants of experience maximum increases the yield of seeds with high protein and fat content.*

**Keywords:** yield, seed quality, varieties under study, inoculation, nodule bacteria.

**УДК 633**

### **ВПЛИВ АГРОМЕТЕОРОЛОГІЧНИХ УМОВ НА РІСТ І РОЗВИТОК ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ**

**В.С. Хахула, кандидат сільськогосподарських наук  
Білоцерківський національний аграрний університет**

*Узагальнено основні аспекти оцінки впливу агрометеорологічних умов на ріст і розвиток пшениці озимої, а також проаналізовані наслідки безпрецедентного швидкого процесу змін клімату на вирощування даної культури.*

**Ключові слова:** парниковий ефект, потепління клімату, антропогенне потепління, агрокліматичні умови, кількість опадів, сума активних температур, безморозовий період, середня температура повітря.

*Актуальність теми.* За останніми даними, отриманими Міжурядовою групою Експертів зі зміни клімату, за умов ігнорування антропогенного підсилення парникового ефекту, до 2100 року очікується підвищення концентрації CO<sub>2</sub> на 90 – 250% у порівнянні з доіндустріальними рівнями, значне підвищення концентрації метану та N<sub>2</sub>O, підвищення середньої температури повітря на 1,4 – 5,8° С. За висновками провідних науковців це призведе до збільшення кількості посух у континентальних районах середніх широт та подій, пов'язаних з екстремальними опадами, підвищення рівня світового океану на 10 – 88 см, зменшення льодовиків, танення вічної мерзлоти. Більш тепла погода та довготривалі періоди спеки можуть змінити середовище проживання та цикл життєдіяльності паразитів і інших носіїв хвороб, а також зменшити кількість водних ресурсів для потреб гідроенергетики і зрошування.