

yellow mustard seed was received (21,5 c/ha), a little less of white mustard (18,7 c/ha) and black mustard (17,4 c/ha). More marked differences were found in terms quality of seed. In particular, the weight of 1000 pieces of seeds was the highest in white mustard (5.4 g) and the oily yellow mustard (40,6 %). It should be noted that in a northeastern forest-steppe of Ukraine the lowest weight of 1000 pieces (3.0 g) was characterized the seed of black mustard and the oily (28,4) the seed of white mustard.

Keywords: yellow mustard, white mustard, black mustard, varieties, phenological observations, morphological indicators, productivity of plants, oily, yield.

Надійшла до редакції: 19.04.2017.

Рецензент: Кожушко Н.С.

УДК: 633.16:631.52.01:634.4:631.559

ВПЛИВ НОРМ ВИСІВУ НАСІННЯ ПРОСА НА РОЗВИТОК ГРИБНИХ ХВОРОБ ТА УРОЖАЙНІСТЬ КУЛЬТУРИ В ПОЛІССІ УКРАЇНИ

М. М. Ключевич, к.с.-г.н., доцент

С. Г. Столяр, аспірант

Житомирський національний агроекологічний університет

Досліджено вплив норм висіву насіння на розвиток мікозів та продуктивність проса в Поліссі України. Визначено, що найбільш поширеними хворобами культури є бура плямистість, пірикуляріоз, кореневі гнилі. Відмічено тенденцію до посилення розвитку на рослинах бурої плямистості (від 4,9 до 18,4 %), пірикуляріозу (від 0,5 до 9,5 %) і корневих гнилей (від 5,2 до 13,6 %) із зростанням норм висіву насіння. Проведено кореляційно-регресійний аналіз та встановлено тісний зв'язок між нормами висіву та розвитком хвороб. Установлено, що оптимальною нормою висіву насіння є 4,0 млн. шт./га, за якої створюються сприятливі умови для росту та розвитку рослин, просо найменше уражається збудниками хвороб грибної етіології і забезпечується найвища продуктивність культури.

Ключові слова: просо, насіння, норма висіву, збудники, грибні хвороби, розвиток, урожайність.

Постановка проблеми у загальному вигляді. Зерно є одним із найважливіших джерел багатства нашої держави і гарантом продовольчої безпеки. У світовому землеробстві та в Україні, зокрема, зернові культури постійно домінують. Значення розвитку зернового господарства, як стратегічної галузі зумовлюється сталим попитом і високою потребою людей у споживанні продуктів харчування, виготовлених із зерна [1].

Особливої уваги заслуговують круп'яні культури, серед яких важливе місце посідає просо. За складом поживних речовин просо займає не останнє місце серед злакових культур; є джерелом найважливіших мікроелементів (міді, йоду, броду), а також вітамінів (В2, В5, В6). Біологічна цінність білка знаходиться на рівні білків кукурудзи, квасолі, арахісу, пшеничного борошна. На енергетичному рівні зерно перевищує енергетичну цінність рису. Значна кількість незамінних амінокислот (лізин, метіонін, триптофан, тощо) міститься у його зерні. Однак, останнім часом посівам проса значної шкоди завдають хвороби, які спричиняють недобори врожаю та погіршення його якості.

Невід'ємною складовою інтегрованого захисту сільськогосподарських культур є агротехнічний метод. Тому актуальним для обмеження розвитку мікозів та підвищення рівня врожайності зерна проса є формування повноцінного посіву, здійснення маневрування нормами висіву насіння залежно від погодних умов, біологічних властивостей сорту, попередників, удобрення, типу та

зволоження ґрунту.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Одним із шляхів збільшення валових зборів зерна є зменшення втрат унаслідок ураження рослин збудниками хвороб.

У ряді вітчизняних та іноземних наукових праць на перше місце за шкодочинністю щодо отримання високих врожаїв відносять сажку [4-7, 9]. За дослідженнями Е. Д. Черемісіної та З. Н. Бобкової, відзначено, що просо має стійкість до патогенів борошнистої роси і різних видів іржі тощо [3, 4]. Американські вчені вважають, що втрати врожаю спричиняє патогенна мікрофлора насіння, найбільша частка якої припадає на гриби роду *Helminthosporium spp.* та *Fusarium spp.* [8].

У системі агротехнічних прийомів вирощування проса важливу роль відіграють норми висіву, від яких залежить ріст, розвиток, продуктивність рослин та стійкість до хвороб. Для створення високопродуктивного посіву культури важливо сформувати оптимальну густоту стояння рослин та рівномірно розмістити їх на площі живлення. Отже, пошук шляхів оптимізації норм висіву насіння для вирощування високих врожаїв зерна проса із врахуванням максимальної реалізації біологічного потенціалу та ґрунтового-кліматичних умов зони є актуальним.

Мета досліджень полягала у встановленні ефективності комплексного впливу норм висіву насіння, біологічних особливостей сорту, метеорологічних умов на динаміку розвитку мікозів і формування високопродуктивних агрофітоцено-

зів проса.

Методика та умови досліджень. Польові дослідження проводили упродовж 2013–2015 рр. на дослідному полі Житомирського національного агроєкологічного університету (Черняхівський район, Житомирська область). Передбачалося вивчення впливу норм висіву насіння проса на ураження рослин збудниками хвороб грибної етіології та урожайність зерна.

Ґрунт дослідних ділянок – сірий лісовий легкосуглинковий. Вміст гумусу (1,68–1,96 %), легкогідролізованого азоту (79–117 мг/кг), рухомого фосфору (145–185 мг/кг), обмінного калію (79–114 мг/кг), гідролітична кислотність 2,3–4,0 мг-екв./100 г ґрунту.

Технологія вирощування проса загальноприйнята для зони досліджень, окрім заходу, що вивчали. Спосіб сівби – звичайний рядковий. Висівали сприйнятливий до хвороб сорт Миронівське 51.

Схема дослідження включала 4 варіанти із нормами висіву насіння: 3,0; 3,5; 4,0 (контроль); 4,5 млн. шт./га.

Облікова площа ділянки становила 10 м², повторність – чотириразова, розміщення варіантів – послідовне. Спостереження та обліки ураження рослин збудниками хвороб проводили за методикою В. П. Омелюти [10]. Збір врожаю здійснювали двофазним способом: скошування у валки з наступним обмолотом через 4–5 діб (комбайн «Samro - 130») та наступним обліком. Статистичну обробку отриманих експериментальних даних проводили методом дисперсійного та кореляційного аналізу, керуючись методикою Б. О. Доспехова із допомогою прикладних комп'ютерних програм [11].

Зазначимо, що температура повітря та опади з квітня по серпень досліджуваних років мали широку амплітуду коливань, яка неодноразово перевищувала межі абсолютних значень.

Погодні умови 2013 р. характеризувалися

помірним зволоженням та підвищеними середньодобовими температурами. У травні спостерігалася посуха (ГТК= 0,7), липень був нестійким за зволоженням (ГТК=0,8). У свою чергу, в червні та серпні спостерігалася оптимальне зволоження (ГТК= 1,6 і 1,5 відповідно). У цей період на посівах проса розвивалися такі хвороби: бура плямистість, кореневі гнилі, пірикуляріоз, сажка, склероспороз тощо.

За гідротермічними умовами 2014 р. був нестійким та теплим. Найбільша кількість опадів випала в травні (128,5 мм) та липні (126,9 мм), ГДК становив 2,4 та 2,1 відповідно. Дане явище слугувало найбільшому поширенню та розвитку бурої плямистості та пірикуляріозу. Однак, дефіцит вологи спостерігався у червні (33,9 мм) і серпні (33,8 мм), при цьому ГДК склав 0,8 у обох місяцях відповідно. У цей період у посівах інтенсивно розвивалися кореневі гнилі.

Протягом вегетаційного періоду проса 2015 р. відзначено значну посуху із періодами підвищеної температури повітря. Травень характеризувався оптимальним зволоженням (ГТК=1,5), що сприяло розвитку бурої плямистості і пірикуляріозу. Тоді як червень, липень та серпень були дуже посушливими та спостерігалася підвищення середньодобових температур. Дефіцит вологи становив 44 мм у червні, 59 мм - у липні, 67,2 мм - у серпні, ГТК=0,6; 0,6; 0,1 відповідно.

Для розвитку фітопатогенів проса 2014 р. був найбільш сприятливим.

Результати досліджень. Встановлено, що найбільш поширеними грибами-збудниками хвороб проса в агроценозах Полісся є: *Alternaria spp.*, *Fusarium spp.*, *Penicillium spp.*, *Helminthosporium spp.*, *Pyricularia grisea*, *Sclerospora graminicola* ((Sacc.) Schr.), *Sphacelotheca panici-miliacei* Bub. тощо.

Фітопатологічні дослідження показали, що вагомий вплив на розвиток хвороб мають погодні умови і норми висіву насіння (табл. 1).

Таблиця 1

Вплив норм висіву насіння проса на розвиток мікозів (сорт Миронівське 51 2013–2015 рр.)

Норми висіву насіння, млн шт./га	Рік	Розвиток хвороб, %		
		бурої плямистості	пірикуляріозу	кореневих гнилей
3,0	2013	6,5	2,1	5,9
	2014	9,8	5,2	8,0
	2015	4,9	0,5	5,2
3,5	2013	9,2	3,8	7,3
	2014	13,5	6,7	10,8
	2015	5,8	1,1	6,6
4,0 (контроль)	2013	9,9	4,7	9,1
	2014	16,8	8,3	11,2
	2015	7,5	3,4	8,7
4,5	2013	14,7	6,0	11,9
	2014	18,4	9,5	13,6
	2015	9,3	4,6	12,4
<i>HIP₀₅</i>		1,41	1,13	1,25

Із отриманих експериментальних даних видно, що простежується чітка тенденція до посилення розвитку бурої плямистості (від 4,9 до 18,4 %), пірикуляріозу (від 0,5 до 9,5 %) та корневих гнилей (від 5,2 до 13,6) із зростанням норм висіву насіння. Вищий розвиток хвороб рослини відмічено на загущених посівах (4,5 млн./га). Так, розвиток бурої плямистості зростає від 9,3 до 18,4 %, пірикуляріозу – 4,6–9,5 % і корневих гнилей – 11,9–13,6 %.

Найменший розвиток мікозів відбувався за норми висіву насіння 3,0 млн. шт./га. Відповідно, на зрідженому посіві розвиток бурої плямистості варіював в межах від 4,9 до 9,8 %, пірикуляріозу – від 0,5 до 5,2 % і корневих гнилей – 5,2–8,0 %. Такі відмінності у розвитку мікозів на культурі

пов'язані із впливом сформованого мікроклімату в агроценозі.

У результаті проведення кореляційно-регресійного аналізу впливу норм висіву насіння та розвитком мікозів проса виявлено тісний зв'язок між ними.

Встановлено, що вплив норми висіву насіння на розвиток бурої плямистості описується степеневою функцією, траєкторія якої наближена до лінійної (рис. 1). Рівняння регресії при цьому має вигляд $y=1,074x^{1,68}$. Коефіцієнт детермінації, який рівний $R^2=0,40$, вказує на те, що 40 % варіації розвитку бурої плямистості описується наведеним регресійним рівнянням. Максимальний розвиток хвороби відповідає нормам висіву вище 4 млн. шт./га.

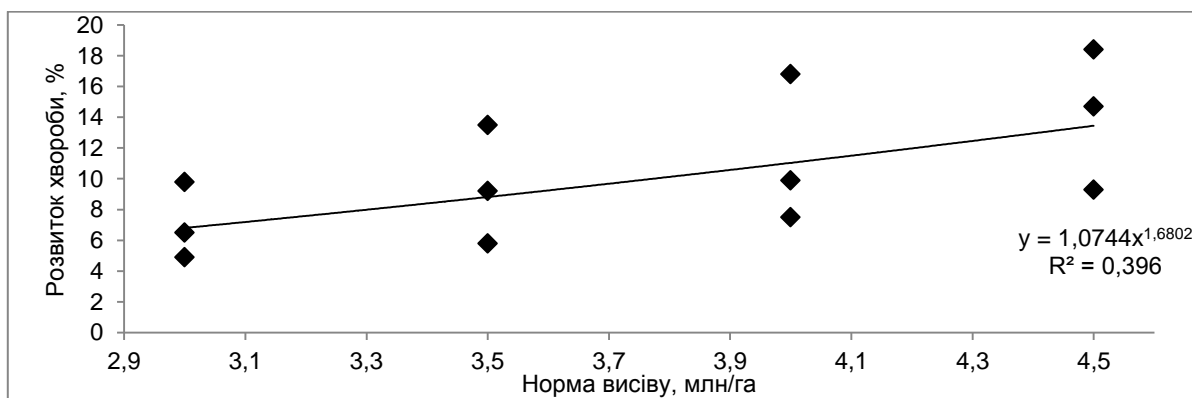


Рис. 1. Залежність розвитку бурої плямистості проса від норм висіву насіння, 2013–2015 рр.

Незначним є вплив норм висіву насіння на розвиток пірикуляріозу, про що свідчить менше значення коефіцієнта детермінації $R^2=0,36$ (рис. 2).

Залежність між цими показниками також описується степеневою функцією $y=0,05x^{3,69}$. Осо-

бливість виявленої залежності полягає у більшій крутизні лінії регресії. Це означає, що однакове збільшення норм висіву насіння зумовлюватиме повільніший розвиток бурої плямистості, тоді як розвиток пірикуляріозу буде більш інтенсивний.

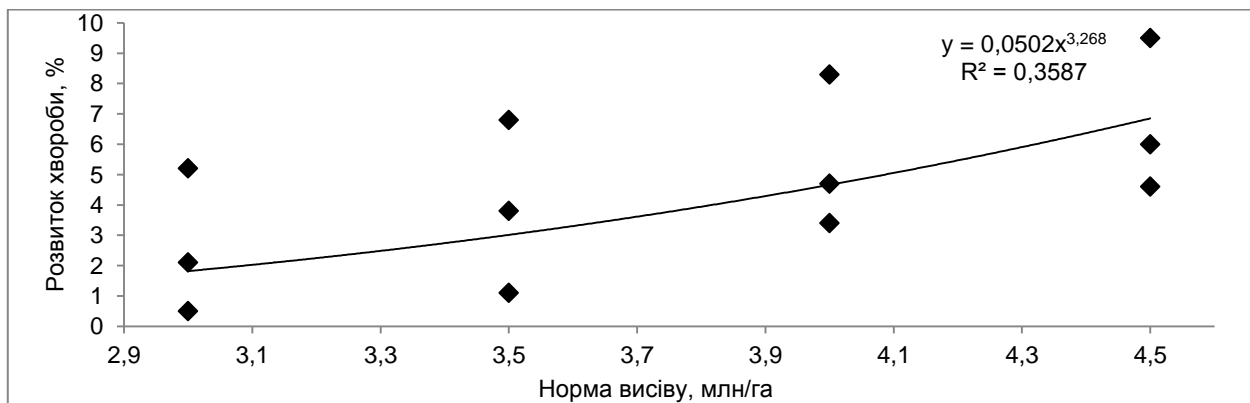


Рис. 2. Залежність розвитку пірикуляріозу проса від норм висіву насіння, 2013–2015 рр.

Найбільш яскраво вираженою є залежність розвитку корневих гнилей від норм висіву насіння. Зокрема, отримане значення коефіцієнта де-

термінації $R^2=0,72$ свідчить про те, що 72 % варіації розвитку цієї хвороби визначається саме варіацією норм висіву (рис. 3).

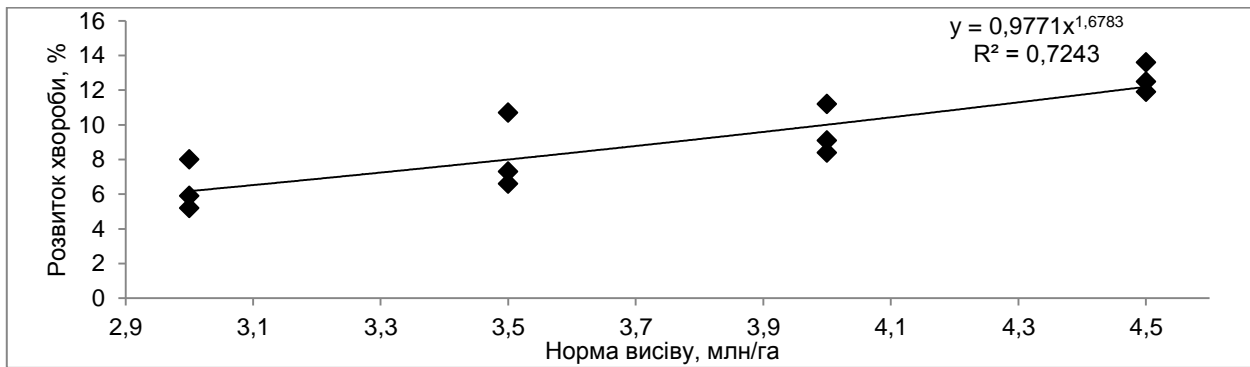


Рис. 3. Залежність розвитку кореневих гнилей проса від норм висіву насіння, 2013–2015 рр.

Аналогічно попереднім результатам, взаємозв'язок між нормами висіву і розвитком кореневих гнилей описується степенною регресійною функцією: $y=0,98x^{1,68}$. На рис. 3 простежується незначний нахил лінії регресії. Це означає, що розвиток кореневих гнилей менш чутливий до норм висіву порівняно із розвитком пірикуляріозу.

Відомо, що високі врожаї сільськогосподарських культур можуть формуватися лише при умові якомога кращого забезпечення потреб рослин факторами життя на всіх етапах їх росту та розвитку.

На фізіологічні процеси формування врожаю впливає велика кількість факторів як некерованих людиною (температура, кількість опадів, вологість повітря та ін.), так і керованих (сорт, агротехніка тощо). Серед агротехнічних заходів підвищення врожайності проса важлива роль належить нормам висіву насіння, за допомогою яких створюється оптимальна густина, що найкраще задовольняє біологічні вимоги рослин (табл. 2).

Найсприятливою нормою висіву насіння для формування високоврожайних посівів проса відзначено 4,0 млн шт./га, де урожайність становила 1,30 т/га. Найнижчу врожайність зафіксовано за норми висіву 3,0 млн шт./га, яка склала відповідно 1,04 т/га.

Таблиця 2

Урожайність зерна проса залежно від норм висіву насіння (сорт Миронівське 51, 2013–2015 рр.)

Норми висіву насіння, млн шт./га	Урожайність т/га		
	середня	±до контролю	
		т/га	%
3,0	1,04	-0,26	-20,0
3,5	1,19	-0,11	-8,5
4,0 (контроль)	1,30	-	-
4,5	1,25	0,05	-3,8
<i>HIP₀₅</i>	0,13		

Відзначимо, що як зріджені, так і загущені посіви проса, призводять до неповної реалізації

потенціалу продуктивності сорту Миронівське 51. При загущенні посівів внаслідок великої конкуренції індивідуальний розвиток рослин погіршується, значна частина пагонів і цілих рослин відмирає, рослини витягуються, інтенсивніше уражаються збудниками хвороб, більше витрачають води й поживних речовин, стають схильними до вилягання, формують тонкі стебла, дрібну волоть, що негативно впливає на врожай.

Необґрунтоване зменшення норми висіву насіння знижує врожайність більше, ніж при її завищенні, оскільки в результаті сильного куцїння утворюється велика кількість підгону, який формує недостатню кількість продуктивних стебел і щупле зерно.

Висновки та перспективи подальших досліджень

1. В агроценозі проса на Поліссі України домінуючими є збудники хвороб грибної етіології. Відмічено тенденцію до посилення розвитку на рослинах бурої плямистості (від 4,9 до 18,4 %), пірикуляріозу (від 0,5 до 9,5 %) і кореневих гнилей (від 5,2 до 13,6 %) із зростанням норм висіву насіння.

2. Проведено кореляційно-регресійний аналіз і встановлено тісний зв'язок між нормами висіву насіння та розвитком бурої плямистості, пірикуляріозу та кореневих гнилей.

3. Максимальну реалізацію потенціалу продуктивності забезпечила сівба з нормою висіву не менше 4,0 млн шт./га. За таких параметрів сівби рослини найоптимальніше розміщуються на площі з найменшою конкуренцією за елементи живлення, вологу й світло, найменше уражаються збудниками хвороб і формують вищу врожайність зерна – 1,30 т/га.

4. Подальші дослідження будуть спрямовані на встановлення етіології фітопатогенів, вивчення їх поширення та розвитку в агроценозах проса для розробки ефективних заходів удосконалення комплексної системи його захисту.

Список використаної літератури:

- Христенко Г. М. Розвиток та напрями підвищення ефективності зернової галузі / Г. М. Христенко // Вісник НТУ «ХПІ». – 2013. – № 53 (1026).
- Споживні властивості зерна проса / В. Юрловська, Л. Овсянникова, Л. Валевська,

С. Щербатюк // Стан і перспективи харчової науки та промисловості : матеріали міжнар. наук.-практ. конф. – 2015. – С. 114-115.

3. Черемисина Е. Д. Бактериальная пятнистость проса в СССР : автореф. дис. на соиск. уч. ст. канд. биол. наук / Е. Д. Черемисина. – М., 1975. – 20 с.

4. Бобкова З. Н. О нормативах поражения проса пыльной головней / З. Н. Бобкова, А. М. Ханьгин // Селекция, семеноводство и технология возделывания проса на юго-востоке. – Саратов, 1981. – С. 80–86.

5. Сурков Ю. С. Насекомые переносчики бактерий, поражающих растения проса / Ю. С. Сурков // Сельскохозяйственная биология. – 1981. – Т. XVI, №5. – С. 773– 775.

6. Ильин В. Л. Борьба с головней / В. Л. Ильин, Л. Н. Ханьгин, З. Н. Бобкова и др. // Зерновое хозяйство. – 1979. – №9. – С. 35.

7. Brink M. Plant resources of tropical Africa / M. Brink, G. Belay. – CTA Wageningen, Netherlands : PROTA Foundation. Backhuys Publishers, 2006. – 296 p.

8. Proso Millet in the Great Plains: [Electronic resource]. Access mode : <https://www.ars.usda.gov/ARUserFiles/30100000/2008Documents/2008/474.pdf>.

9. Milliano W. Sorghum and millets diseases: a second world review / W. Milliano, R. Frederiksen, G. Bengston. – India : International Crops Research Institute for the Semi-Arid Tropics, 1992. – 378 с.

10. Облік шкідників і хвороб сільськогосподарських культур / В. П. Омелюта, І. В. Григорович, В. С. Чабан [та ін.] ; за ред. В. П. Омелюти. – К. : Урожай, 1986. – 288 с.

11. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) / Б. А. Доспехов. – Изд. 5-е, доп. и перераб. – М. : Агропромиздат, 1985. – 351 с.

ВЛИЯНИЕ НОРМ ВЫСЕВА СЕМЯН ПРОСА НА РАЗВИТИЕ ГРИБНЫХ БОЛЕЗНЕЙ И УРОЖАЙНОСТЬ КУЛЬТУРЫ В ПОЛЕСЬЕ УКРАИНЫ

М. М. Ключевич, С. Г. Столяр

Исследовано влияние норм высева семян на развитие микозов и продуктивность проса в Полесье Украины. Определено, что наиболее распространенными болезнями культуры являются бурая пятнистость, пирикулярриоз, корневые гнили. Отмечена тенденция к усилению развития на растениях бурой пятнистости (от 4,9 до 18,4 %), пирикулярриоза (от 0,5 до 9,5 %) и корневых гнилей (от 5,2 до 13,6 %) с повышением норм высева семян. Проведен корреляционно-регрессионный анализ и определена тесная связь между нормами высева и развитием болезней. Установлено, что оптимальной нормой высева семян является 4,0 млн. шт./га, при которой создаются благоприятные условия для роста и развития растений, просо менее поражается возбудителями болезней грибной этиологии и обеспечивается высокая продуктивность культуры.

Ключевые слова: просо, семена, норма высева, возбудители, грибные болезни, развитие, урожайность.

IMPACT OF PROSO MILLET SEEDING RATE ON DEVELOPMENT OF FUNGAL DISEASES AND CROP YIELD IN UKRAINIAN POLISSIA

M. M. Kliuchevych, S. H. Stoliar

There was estimated the impact of seeding rates on the development of fungal diseases and proso millet yield in Ukrainian Polissia. It was found that the most common diseases of the species are brown leaf spot, pirculariose and root rot. There was registered a clear tendency towards strengthening of the development of brown leaf spot (from 4.9 % to 18.4 %), pirculariose (from 0.5 % to 9.5 %) and root rot (from 5.2 % to 13.6 %) on the plants caused by an increase in seeding rates. There was conducted the correlation and regression analysis, and there was found a close correlation between seeding rates and development of diseases. It was found that the optimal seeding rate is 4,0 million pcs/ha, at which there are favorable conditions for the growth and development of plants, proso millet is the least affected by fungal pathogens, and the highest level of productivity is ensured.

Key words: proso millet, seeds, seeding rate, pathogens, fungal diseases, development, yield.

Надійшла до редакції: 20.04.2017.

Рецензент: Троценко В.І.

УДК: 633.367:631.58

ВПЛИВ ЕЛЕМЕНТІВ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ НА ЯКІСНИЙ СКЛАД НАСІННЯ ЛЮПИНУ БІЛОГО

Г. В. Панцирева, асистент, Вінницький національний аграрний університет

Наведено результати досліджень щодо впливу передпосівної обробки насіння та позакореневих підживлень на формування показників якості насіння сортів люпину білого Вересневий та Макарівський за 2013-2015 рр. в умовах правобережного Лісостепу. Кращим варіантом в наших дослі-