



original article | UDC 633.358:631.5 | doi: 10.31210/visnyk2020.01.06

FORMATION OF PEA SEED PRODUCTIVITY DEPENDING ON SOWING RATE

N. S. Shokalo*

ORCID  [0000-0001-7839-8168](https://orcid.org/0000-0001-7839-8168)

B. O. Bazhan

A. S. Ozarov

Poltava State Agrarian Academy, 1/3, Skovorody str., Poltava, 36003, Ukraine

*Corresponding author

E-mail: shns12@ukr.net

With appearing modern pea varieties having new morphological characteristics and high potential productivity and ability for mechanized harvesting, the necessity has arisen concerning the improvement of agro-technical measures, plant nutrition area optimization, in particular. That is why during 2018–2019, in the “Partner Agro Group” LLC of Kozelshchyna district, Poltava region, experiments were conducted on deep low humus black soil to study the sowing rates of Madonna leafless pea variety: 0.8; 1.0, and 1.2 million pcs/ha. The degree of weed infestation in the experiment’s variants was insignificant at the first calculation – 3.2–4.1 pcs/m²; it was connected with pea pre-germination harrowing, which considerably damaged one-year weeds. Before pea harvesting, the degree of weed infestation was the highest in the variant with the sowing rate of 0.8 million pcs/ha – or 34.3 pcs/m², as the crops could not inhibit weed development because of thin sowing. At increasing sowing rate to 1.0 million pcs/ha the amount of weeds at the moment before harvesting pea made 26.1 pcs/m². The lowest weed infestation was observed in the variant with the sowing rate of 1.2 million pcs/ha or 21.7 pcs/m². The growing period of 2018 was more favorable for pea cultivation as to weather conditions, because it was characterized by sufficient amount of moisture and warmth. During that year higher crop yields were formed, which made 2.5 t/ha on the average according to the experiment variants. During the growing period of 2019 the weather was hot, sometimes rainy. These factors affected the formation of lower pea yields – 1.8 t/ha on the average, which was 7.1 hundredweight/ha less than in 2018. The yield of 1.62 t/ha was especially lower in the variant with the sowing rate of 0.8 million pcs/ha. This was stipulated by the fact that there were the fewest number plants there, and thus, less grain was formed per area unit. On the average, during the two years of studies, the highest crop yield of Madonna pea variety was formed in the variant with the sowing rate of 1.2 million pcs/ha and made 2.4 t/ha. At decreasing the sowing rate to 1.0 and 0.8 million pcs/ha, the crop yield also decreased by 0.19 and 0.41 t/ha, or 8.1 and 17.4%.

Keywords: pea, sowing rate, weed infestation, seed productivity.

ФОРМУВАННЯ НАСІННЄВОЇ ПРОДУКТИВНОСТІ ГОРОХУ ЗАЛЕЖНО ВІД НОРМИ ВИСІВУ

Н. С. Шокало, Б. О. Бажан, А. С. Озаров,

Полтавська державна аграрна академія, м. Полтава, Україна

З появою сучасних сортів гороху з новими морфологічними ознаками та високою потенційною продуктивністю і здатністю до механізованого збирання виникла необхідність у вдосконаленні агротехнічних заходів, зокрема й оптимізації площі живлення рослин. Саме тому в умовах ТОВ «Партнер АгроГруп» Козельщинського району Полтавської області на чорноземі глибокому малогумусному протягом 2018–2019 рр. було проведено дослідження з вивчення норм висіву безлисточкового го-

роху сорту Мадонна: 0,8; 1,0 і 1,2 млн шт./га. Ступінь забур'яненості у варіантах досліду при першому обліку була незначною – 3,2–4,1 шт./м², що пов'язано з проведенням у господарстві досходового боронування гороху, і це значно пошкодило сходи однорічних бур'янів. Перед збиранням гороху ступінь забур'яненості в досліді була найвища у варіанті, де норма висіву гороху становила 0,8 млн шт./га – 34,3 шт./м², оскільки через зрідженість посіву культурні рослини не могли пригнічувати розвиток бур'янів. У разі збільшення норми висіву до 1,0 млн шт./га кількість бур'янів на момент перед збиранням гороху становила 26,1 шт./м². Найменша забур'яненість була у варіанті з нормою висіву 1,2 млн шт./га – 21,7 шт./м². Вегетаційний період 2018 року був більш сприятливим для гороху за погодними умовами, оскільки характеризувався достатньою кількістю вологи й тепла. Цього року сформувалася вища урожайність, яка в середньому за варіантами досліду становила 2,5 т/га. Протягом вегетаційного періоду 2019 року погода була спекотна, часом – дощова. Це вплинуло на формування невисокої урожайності гороху – в середньому 1,8 т/га, що на 7,1 ц/га менше, ніж 2018 року. Особливо низька врожайність спостерігалась у варіанті з нормою висіву 0,8 млн шт./га – 1,62 т/га. Це зумовлено тим, що рослин там було найменше, а значить – менше зерна сформувалось на одиниці площі. У середньому за два роки досліджень найвища урожайність гороху сорту Мадонна сформувалась у варіанті з нормою висіву 1,2 млн шт./га і склала 2,4 т/га. При зменшенні норми висіву до 1,0 і 0,8 млн шт./га зменшувалась і урожайність – на 0,19 і 0,41 т/га, тобто на 8,1 і 17,4 %.

Ключові слова: горох, норма висіву, забур'яненість, насіннева продуктивність.

ФОРМИРОВАНИЕ СЕМЕННОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ ГОРОХА В ЗАВИСИМОСТИ ОТ НОРМЫ ВЫСЕВА

Н. С. Шокало, Б. А. Бажан, А. С. Озаров,

Полтавская государственная аграрная академия, г. Полтава, Украина

Для безлисточкового сорта гороха Мадонна были исследованы нормы высева 0,8; 1,0 и 1,2 млн шт./га. При первом учёте количество сорных растений было незначительное – 3,2–4,1 шт./м². Перед уборкой степень засоренности гороха составила 34,3 шт./м² (0,8 млн шт./га); 26,1 шт./м² (1,0 млн шт./га) и 21,7 шт./м² (1,2 млн шт./га). В 2018 г. урожайность гороха в среднем по вариантам опыта составила 2,5 т/га, в 2019 г. – 1,8 т/га, что обусловлено погодными условиями во время вегетационного периода гороха. Особенно низкая урожайность наблюдалась в варианте с нормой высева 0,8 млн шт./га – 1,62 т/га. В среднем за два года исследований самая высокая урожайность сформировалась в варианте опыта с нормой высева 1,2 млн шт./га и составила 2,4 т/га. При уменьшении нормы высева до 1,0 и 0,8 млн шт./га наблюдалось снижение урожайности на 0,19 и 0,41 т/га, т.е. на 8,1 и 17,4 %.

Ключевые слова: горох, норма высева, засоренность, семенная продуктивность.

Вступ

Однією з проблем галузі рослинництва є виробництво рослинного білка в кількості, достатній для забезпечення населення якісними продуктами харчування. Провідна роль у розв'язанні цієї проблеми належить зернобобовим культурам, зокрема, гороху. Це зумовлено його здатністю формувати високі врожаї зерна порівняно з іншими зернобобовими культурами та добрими показниками якості [1, 9, 32].

Як відомо, горох забезпечує високий збір білка та сприяє підвищенню родючості ґрунту. Але на сьогодні в умовах зміни клімату, відсутні чіткі рекомендації щодо агротехніки сучасних сортів гороху, зважаючи на їх сортові особливості в конкретних умовах вирощування [1, 29].

Вважається, що питання впливу норми висіву на формування урожайності зерна гороху є достатньо вивченим. Як на зріджених, так і на загущених посівах урожайність та якість зерна істотно знижується. За низької норми висіву збори зерна з одиниці площі зменшуються, зріджені посіви дужче забур'янюються. Загущені посіви страждають від нестачі світла, мають менш розвинену кореневу систему, знижують біологічну фіксацію азоту атмосфери [2–4, 8, 10, 12–14]. У разі достатнього зволоження і надмірного загущення урожайність зерна не збільшується, а якість його погіршується через погану виповненість, пошкодження шкідниками і хворобами тощо. У густих посівах більше накопичується вегетативної маси, горох вилягає й підгниває знизу, що поряд зі зниженням урожайності по-

гіршує збирання. У зріждених посівах горох потерпає від бур'янів і також знижує урожайність зерна [17–24, 30–33, 36].

Але останніми роками селекціонери створили сорти гороху, що мають низку господарськи цінних якостей, зокрема висока потенційна продуктивність, стійкість до стресових факторів середовища, вилягання, придатність до збирання прямим комбайнуванням. Це зумовлено новими морфологічними ознаками рослин гороху. Серед них такі: підвищена міцність стебла, вкорочені міжвузля, вусатий тип листка, насіння, яке не осипається та ін. Через це виникла потреба перегляду загальноприйнятих рекомендацій норм висіву гороху, пов'язаних зі щільністю висіву [5, 27, 34].

Зважаючи на використання оптимальної норми висіву, можна підвищити урожайність сучасних сортів гороху. Як зазначають ряд авторів, у разі вирощування безлисточкового (вусатого) сорту гороху в умовах нестійкого зволоження Степової зони України збільшення норми висіву з 1,2 до 1,4 млн схожих насінин на 1 га забезпечило підвищення урожайності. Подальше загущення посівів призвело до зниження продуктивності культури [6, 16, 28, 35]. Навпаки, в інших дослідників найвищі показники зернової продуктивності були за норми висіву 1,8 млн схожих насінин на гектар [15].

Максимальний урожай насіння можна отримати за норми висіву 1,5 млн шт./га, з незначним відхиленням врожайності при нормах висіву 1,2 і 1,8 млн шт./га. Зменшення норм висіву нижче 1,2 млн шт./га недопустиме, оскільки при цьому погіршується фітосанітарний стан посівів, збільшується їх забур'янення, а збільшення норм висіву вище 1,8 млн шт./га – неефективне, тому що витрати насіння повною мірою не компенсуються прибавкою врожаю [25]. У разі збільшення норми висіву до 1,4 та 1,6 млн схожих насінин на 1 га в рослин гороху відбувається зниження значень таких показників як кількість бобів, маса зерна, маса соломи з 1 рослини та маса 1000 насінин [26]. Тому розробка агротехнічних заходів, що могли б забезпечити підвищення урожайності та збору білка цієї важливої зернобобової культури, досить актуальна.

Метою наших досліджень передбачалося вивчити ступінь впливу норм висіву на рівень забур'яненості посівів, елементи продуктивності рослин та урожайність зерна гороху в умовах Центрального Лісостепу України.

Матеріали і методи досліджень

Дослідження були проведені в умовах ТОВ «Партнер АгроГруп» Козельщинського району Полтавської області протягом 2018–2019 років.

Грунт поля дослідної ділянки – чорнозем глибокий малогумусний на важкосуглинковому лесі. Вміст гумусу (за Тюрнімом) в орному шарі ґрунту – 4,3 %; загального азоту – 4,2–7,4; обмінного калію і рухомого фосфору за Чиріковим – 16–20 і 10–15 мг/100 г сухого ґрунту; рН сольової витяжки – 6,7.

Схемою досліду передбачено такі варіанти: 1-й – 0,8 млн шт./га; 2-й – 1,0 млн шт./га; 3-й – 1,2 млн шт./га. Загальна площа, на якій проводились дослідження, становить 261,8 м², розмір облікової ділянки – 25,2 м². Повторність досліду – трьохкратна. Спостереження, обліки та аналізи в досліді проводили згідно із загальноприйнятими методиками [11].

Дослідження проводили з сортом гороху Мадонна, що рекомендований для вирощування в Лісостеповій зоні України.

Сорт гороху Мадонна німецької селекції, зерновий, безлисточкового типу. Стійкий до вилягання, посухи, осипання. Висота рослин середня – 53–95 см. Урожайність до 50 ц/га. Середньостиглий (60–80 днів вегетації). Маса 1000 насінин – 220–250 г. Вміст білка в зерні – 23–24 %. Характеризується раннім одночасним дозріванням, придатний до збирання прямим комбайнуванням.

Сівбу гороху проводили на глибину 6–8 см. Відразу ж після сівби поле прикочували кільчасто-шпоровими котками. Мета прикочування – підтягування вологи з нижніх горизонтів ґрунту для кращого набубнявіння насіння.

Для боротьби з бур'янами проводили досходове боронування (через 4–7 днів після сівби) середніми зубовими боронами БЗСС–1,0. Післясходове боронування проводили у фазі 3–5 листків, коли висота рослин становила 7–10 см. У цей час масово з'являються бур'яни. Завдяки досходовому і післясходовому боронуванню знищується 60–80 % однорічних бур'янів. Крім того, цей захід ліквідує кірку, добре розпушує ґрунт, зменшує втрати вологи.

Результати досліджень та їх обговорення

Як відомо, бур'яни, конкуруючи в посівах з культурними рослинами, знижують якість продукції,

СІЛЬСЬКЕ ГОСПОДАРСТВО. РОСЛИННИЦТВО

зменшуючи в ній кількість білків, вуглеводів і вітамінів. Крім того, на полях гороху вони служать додатковим джерелом живлення для таких шкочинних комах, як попелиця. Шкода від попелиць полягає не лише в механічному травмуванні рослин гороху, а й у тому, що вони поширюють різні хвороби, зокрема й вірусні.

Наші дослідження передбачали встановити рівень забур'яненості посівів гороху залежно від норми висіву. Перше визначення проводили навесні у фазу появи сходів гороху, а друге – перед збиранням урожаю (табл. 1).

Згідно з проведеними спостереженнями й обліками встановлено, що на дослідних ділянках переважали такі види бур'янів: осот рожевий (*Cirsium arvense*), березка польова (*Convolvulus arvensis*) – з багаторічних; лобода біла (*Chenopodium album*), щириця звичайна (*Amarantus retroflexus*), гірчак березкоподібний (*Polygonum convolvulus*), мишій сизий (*Setaria glauca*), ромашка непахуча (*Matricaria perforata*), куряче просо (*Echinochloa crus-galli*) – серед однорічних.

1. Вплив норми висіву на забур'яненість посівів гороху, шт./га (2018–2019 рр.)

Норма висіву млн шт./га	Фаза повних сходів гороху		Перед збиранням	
	однорічних	багаторічних	однорічних	багаторічних
0,8	2,8	1,3	31,8	2,5
1,0	3,1	1,2	24,6	1,5
1,2	2,0	1,2	20,5	1,2

За даними таблиці 1, ступінь забур'яненості у варіантах досліду при першому обліку була незначною – 3,2–4,1 шт./м². Мала кількість бур'янів у посіві пояснюється тим, що в господарстві проводили доскодове боронування гороху, що значно пошкодило сходи однорічних бур'янів. Дещо іншою була ступінь забур'яненості перед збиранням гороху. Найвища її кількість була у варіанті, де норма висіву гороху становила 0,8 млн шт./га – 34,3 шт./м². Через зрідженість посіву культурні рослини не могли пригнічувати розвиток бур'янів. Збільшення норм висіву до 1,0 млн шт./га призвело до проростання дещо меншої кількості бур'янів – на момент перед збиранням гороху їхня кількість становила 26,1 шт./м². Найменша забур'яненість була у варіанті з нормою висіву 1,2 млн шт./га і становила 21,7 шт./м².

Одним з важливих завдань наших досліджень було встановити вплив норми висіву на урожайність зерна гороху. Різні величини показників елементів продуктивності по варіантах досліду сформували різну урожайність, яка представлена в таблиці 2.

2. Формування елементів продуктивності та урожайності гороху залежно від норми висіву

Норма висіву, млн шт./га	Кількість рослин перед збиранням, з 1 м ²	Кількість бобів на рослині, шт.	Кількість насіння з 1 рослини, шт.	Маса насіння з 1 рослини, г	Урожайність, т/га (2018–2019 рр.)
0,8	64	6,6	33,0	3,3	1,9
1,0	78	6,5	30,5	2,9	2,2
1,2	89	6,1	30,5	2,7	2,4

Більш сприятливим за погодними умовами був 2018 рік, який під час вегетації гороху характеризувався достатньою кількістю вологи і тепла. Цього року сформувалася вища урожайність, яка в середньому за варіантами досліду становила 2,5 т/га. Менш сприятливим для росту і розвитку гороху був 2019 рік. Цього року погода була спекотна, часом – дощова погода. Тому й урожайність сформувалась невисока – в середньому 1,8 т/га, що на 7,1 ц/га менше, ніж 2018 року. Особливо низька врожайність спостерігалась у варіанті з нормою висіву 0,8 млн шт./га – 1,62 т/га. Це зумовлено тим, що рослин там було найменше, а значить – менше зерна сформувалось на одиниці площі.

У середньому за два роки досліджень найвища урожайність гороху сорту Мадонна сформувалась у варіанті з нормою висіву 1,2 млн шт./га і склала 2,4 т/га. При зменшенні норми висіву до 1,0 і 0,8 млн шт./га зменшувалась і урожайність – на 0,19 і 0,41 т/га, тобто на 8,1 і 17,4 %.

Отже, проведені дворічні дослідження з визначення впливу норми висіву на формування насінневої продуктивності гороху безлисточкового типу свідчать про те, що цей агрозахід є важливим елементом у технології вирощування цієї культури. Встановлено, що нормою висіву можна певним чином регулювати чисельність бур'янів у агроценозі та урожайність насіння з одиниці площі. Зокрема те, що насіннева продуктивність гороху залежить не лише від погодних умов вегетаційного періоду, а й від норми висіву, висвітлено в роботах науковців О. В. Ільєнка (2012), В. В. Лихочвора, М. О. Андрушка (2019), Н. В. Нікончука

(2017), Філатової І. А. (2019) [15, 23, 28, 33]. Хоча їхні рекомендації щодо оптимальної норми висіву гороху відрізняються від одержаних нами результатів досліджень.

Висновки

При зменшенні норми висіву гороху (0,8 млн шт./га) рослини мають більшу площу живлення, але зріджений посів не може конкурувати з бур'янами. Зменшення норми висіву до 0,8 млн шт./га сприяє незначному зростанню показників елементів структури урожайності: кількості бобів на рослині, кількості й маси насіння з рослини. Найвища урожайність гороху сорту Мадонна сформувалась у варіанті з нормою висіву 1,2 млн шт./га і становить в середньому 2,4 т/га.

Перспективи подальших досліджень. У подальшому доцільно продовжити дослідження сортів гороху безлисточкового типу, враховуючи вибір оптимальної площі живлення шляхом оптимізації норми висіву.

References

1. Hlubokyi, O. M., Sheliakin, O. O., Avramenko, S. V., Ohurtsov, Yu. Ye., & Tsekhmeistruk, M. H. (2014). Vusatyi horokh. Nove oblychchia davnoi kultury. *Ahronom*, 2, 104–106 [In Ukrainian].
2. Afinogentova, N. V., & Fadeeva, A. N. (1996). Normy vyseva bezlistochkovogo sorta goroha. *75 let Tatarskomu NII selskogo hozyajstva: tezisy dokladov*. Kazan [In Russian].
3. Boltovskaya, Ya. I. (1971). Nekotorye osobennosti rosta i razvitiya rastenij goroha pri raznyh normah vyseva i sposobah poseva v usloviyah stepnoj zony Ukrainy. In *Normy vyseva, sposoby poseva i ploshadi pitaniya selskohozyajstvennykh kultur: sbornik statej* (s. 165–170). Moskva: Kolos [In Russian].
4. Budilov, A. P., Voskobulova, N. I., & Soloveva, V. N. (2016). Norma vyseva goroha i ee vliyanie na produktivnost zelenoj massy v zavisimosti ot strokov uborki v usloviyah stepnoj zony Orenburgskogo Preduralya, *Agronomiya i Lesnoe Hozyajstvo*, 51–55 [In Russian].
5. Buchynskiy, I. M., & Lykhochvor, V. V. (2018). Vyroshchuvannya horokhu v Ukraini. Doslidzhuemo normy vysivu. *Ahronom*, 4. Retrived from: <https://www.agronom.com.ua/goroh-povernuvsyia-v-ukrayinu>. [In Ukrainian].
6. Hyrka, A. D., Sydorenko, Yu. Ia., Ilienکو, O. V., & Bochevar, O. V. (2013). Sposoby pidvyshchennia zernovoi produktyvnosti horokhu v pivnichnomu Stepu Ukrainy. *Biuletен Instytutu Silskoho Hospodarstva Stepovoi Zony NAAN Ukrainy*, 5, 58–63 [In Ukrainian].
7. Gyrka, A., Tklich, I., Sydorenko, J., Bochevar, O., & Il'ienko, O. (2018). Actual aspects of technique of growing pease in conditions of Northern Steppe of Ukraine. *Visnyk Agrarnoi Nauky*, 96 (2), 31–35. doi: 10.31073/agrovisnyk201802-05.
8. Golopyatov, M. T. (1986). Polevaya vshozhest i vyzhivaemost rastenij goroha v zavisimosti ot norm ih vyseva i uslovij mineralnogo pitaniya. *Nauchno-tehnicheskij Byulleten VNIIZBiKK*, 72–75 [In Russian].
9. Goroh, perspektivy dlya Ukrainskih agrariєv. *Agroperspektiva*. Retrived from: <https://agroperspektiva.com.ua/ru/goroh-perspektivy-dlja-ukrainskih-agrariєv>. [In Russian].
10. Didenko, S. A. (2000). Osobennosti formirovaniya produktivnosti sortov goroha v zavisimosti ot ploshadi pitaniya, normy i glubiny poseva semyan na obyknovennom chornozeme Priazovskoj zony Rostovskoj oblasti. *Extended abstract of candidate's thesis*. Persianovskij [In Russian].
11. Dospheov, B. A. (1985). *Metodika polevogo opyta (s osnovami statisticheskoi obrabotki rezultatov issledovaniy): 5-e izd., dop. i pererab*. Moskva: Agropromizdat [In Russian].
12. Dmytrenko, P. O., & Vytrykhovskiy, P. I. (1975). *Udobrennia ta hustota posivu polovykh kultur*. Kyiv: Urozhai [In Ukrainian].
13. Zelenov, A. N., Zelenov, A. A., Bobkov, S. V., Kononova, M. E., Tolkacheva, M. A., & Gusarova, I. L. (2017). Urozhaj i kachestvo semyan razlichnyh po arhitektonike lista obrazcov goroha v zavisimosti ot plotnosti poseva. *Zernobobovye i Krupyanye Kultury*, 4, 33–38 [In Russian].
14. Ziganshin, A. A. (1971). O teoreticheskikh osnovah ploshadi pitaniya i normy vyseva goroha. In *Normy vyseva, sposoby poseva i ploshadi pitaniya selskohozyajstvennykh kultur, sbornik statej* (s. 157–159). Moskva: Kolos [In Russian].
15. Ilienko, O. V. (2012). Vykorystannia gruntovoi volohy posivamy horokhu vusatoho morfolohichnogo typu zalezno vid norm vysivu nasinnia v umovakh pivnichnogo Stepu Ukrainy. *Biuletен Instytutu Silskoho Hospodarstva Stepovoi Zony NAAN Ukrainy*, 2, 90–94 [In Ukrainian].
16. Ishchenko, V. A. (2013). Elementy tekhnolohii – rezerv pidvyshchennia urozhainosti horokhu v Stepu. *Naukovo-tekhnichnyi Biuletен IOKNAAN*, 18, 85–92 [In Ukrainian].

17. Kalashnikov, V. T. (1987). Norma vyseva i semennaya produktivnost goroha. *Selekciya i Semenovodstvo*, 2, 32–33 [In Russian].
18. Kandakov, N., & Bolynedvorova, S. (1988). Vliyanie norm vyseva na urozhajnye svojstva i posevnye kachestva goroha. *Uralskie Nivy*, 4, 17 [In Russian].
19. Kildyashev, T. G. (1985). Sroki poseva i normy vyseva goroha na zerno i zelenyj korm v zone chernozemnyh pochv Yuzhnogo Preduralya. *Doctor's thesis*. Orenburg [In Russian].
20. Kukresh, L. V., & Lukashevich, N. P. (1991). Optimizaciya gustoty poseva goroha. *Puti Povysheniya Urozhajnosti Polevyh Kultur*, 22, 79–84 [In Russian].
21. Kuleshova, M. K. (1988). Priemy intensivifikacii vozdeliyvaniya goroha i obosnovanie sposobov poseva i norm vyseva. *Povyshenie produktivnosti zernovyh kultur pri intensivnom zemledelii: Nauchnye Trudy Kamennaya Step*, 73–84 [In Russian].
22. Lipes V.E. (1971). Sposoby poseva i normy vyseva zernobobovyh kultur v zasushlivykh rajonah USSR. In *Sbornik nauchnyh trudov: Normy vyseva, sposoby poseva i ploshadi pitaniya selskohozyajstvennyh kultur* (s. 472). Moskva: Kolos [In Russian].
23. Lykhochvor, V., & Andrushko, M. (2019). Yield of pea of madonna variety depending on sowing rates. *Scientific Horizons*, 85 (12), 53–59. doi: 10.33249/2663-2144-2019-85-12-53-59.
24. Lihochvor, V. V. (2000). Formula rascheta norm vyseva zernovyh kultur pri resursosberegayushej tehnologii. *Zernovye Kultury*, 2, 9–11 [In Russian].
25. Marynokha, P. (2011). Horokh zamist chornoho paru. *Propozytsiia*, 3, 72–73 [In Ukrainian].
26. Miroshnychenko, I. V. (2006). Vplyv shchilnosti posivu na urozhainist ta inshi kilkisni oznaky sortiv horokhu riznogo morfotypu. *Visnyk Poltavskoi Derzhavnoi Ahrarnoi Akademii*, 1, 30–37 [In Ukrainian].
27. Mihajlovskij, A. I. (2002). Vysokie urozhai goroha – norma: Polevodstvo i lugovodstvo. *Zemledelie*, 1, 24–25 [In Russian].
28. Nikonchuk, N. V. (2017). Vplyv normy vysivu ta udobrennia na produktyvnist horokhu vusatoho v umovakh pivdennoho Stepu. *Materily Vseukrainskoi naukovopraktychnoi konferentsii «Perlyny stepovoho kraiu»*. Mykolaiv: MNAU [In Ukrainian].
29. Prots, R., & Kondratiuk, S. (2017). Za vrozhaivosti 50 ts/ha horokh – odna z naitsikavishykh kultur. *Ahronom*, 2, 150 [In Ukrainian].
30. Razumova, A. V. (2005). Formirovanie urozhaya razlichnyh tipov i sortov goroha v zavisimosti ot norm vyseva semyan i fona pitaniya na seroj lesnoj pochve Volgo–Vyatskogo regiona. *Candidate's thesis*. Cheboksary [In Russian].
31. Tedeeva, A. A., Hohoeva, N. T., & Abaev, A. A. (2014). Vliyanie norm vyseva na osveshennost, zasorennost i polegaemost goroha. *Izvestiya Gorskogo Gosudarstvennogo Agrarnogo Universiteta*, 51 (4), 38–43 [In Russian].
32. Tymoshenko, H. Z., Kovalenko, A. M., & Novokhlyzhnyi, M. V. (2018). Efektyvnist deiakykh elementiv tekhnolohii vyroshchuvannia horokhu v pivdennomu Stepu. *Bioadaptivni Tekhnolohii Vyroshchuvannia Polovykh ta Kormovykh Kultur*, 16–18 [In Ukrainian].
33. Filatova, I. A. (2019). Produktivnost goroha i elementy struktury urozhaya v zavisimosti ot normy vyseva. *Zemledelie*, 2, 36–38 [In Russian].
34. Cherenkov, A. V., Klysha, A. I., Hyrka, A. D., & Kulinich, O. O. (2014). *Zernobobovi kultury: suchasni tekhnolohii vyroshchuvannia: monohrafiia*. Dnipropetrovsk: Aktsent PP [In Ukrainian].
35. Shevchenko, A. M. (2007). Novi tekhnolohichni sorty na vidnovlennia vyrobnytstva horokhu. *Ahronom*, 3, 88–89 [In Ukrainian].
36. Shnyrikov, V. G. (1971). Izuchenie norm vyseva i sposobov poseva goroha v severo–vostochnoj chasti Belorussii. In *Sbornik nauchnyh trudov: Normy vyseva, sposoby poseva i ploshadi pitaniya selskohozyajstvennyh kultur* (s. 174). Moskva: Kolos [In Russian].

Стаття надійшла до редакції 17.02.2020 р.

Бібліографічний опис для цитування:

Шокало Н. С., Бажан Б. О., Озаров А. С. Формування насінневої продуктивності гороху залежно від норми висіву. *Вісник ПДАА*. 2020. № 1. С. 61–66.

© Шокало Наталія Сергіївна, Бажан Богдан Олексійович, Озаров Андрій Сергійович, 2020