

ВПЛИВ СВІТЛОВОГО РЕЖИМУ НА РІСТ ТА РОЗВИТОК ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ В АГРОЦЕНОЗАХ ПРАВОБЕРЕЖНОГО ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

В. А. МАЗУР, кандидат сільськогосподарських наук, професор

Г. В. ПАНЦИРЕВА, кандидат сільськогосподарських наук, доцент,

Ю. М. КОПИТЧУК, аспірант¹

Вінницький національний аграрний університет

E-mail: apantsyрева@ukr.net

<https://doi.org/10.31548/dopovidi2022.01.007>

Анотація. Проведено дослідження впливу сонячного світла на ріст та розвиток рослин озимої пшениці. Доведено, що швидкість росту рослин також залежить від інтенсивності освітлення. Відмічено, що найшвидше рослини ростуть у ранкові часи, мінімальна швидкість росту приходить на вечірні години доби. У зв'язку з цим, у повній відповідності з наведеними даними, встановлено реакцію пшениці озимої на спектральний склад променів. Відтак, для фотосинтетичної діяльності пшениця найкраще використовує червоно-помаранчеву частину спектру. Визначено, що найкраща освітленість у ценозах пшениці у фазу виходу у трубку була за норми висіву 1,5 млн. шт. нас. / га у 2020 р. (2550 лк). Доведено, що у період молочної стиглості освітленість рослин при різних нормах висіву була суттєво нижчою, оскільки в цей період площа листової поверхні є найвищою. Відтак, у цей період найбільше проникнення світла в середину стеблостою спостерігали за норми висіву 3 млн. шт. нас. / га. Таким чином, дослідження показали, що освітленість у ценозах пшениці як у фазу виходу в трубку, так і у фазу молочної стиглості значною мірою залежить від розподілу рослин на площі, що пов'язано із нормою висіву.

Ключові слова: озима пшениця, агроценози, реакція, освітленість, норма висіву, стиглість

Актуальність. Життєдіяльність рослин озимої пшениці значною мірою визначається наявністю оптимального світлового режиму, що, безумовно, пов'язано як з метеорологічними чинниками, так і впливом норми висіву насіння, від якої залежить густота стеблостою. Актуальність досліджень обумовлена пошуком нових підходів щодо розробки елементів технології

виращування озимої пшениці з урахуванням ґрунтово-кліматичних умов правобережного Лісостепу України.

Озима пшениця – одна з найбільш давніх і поширених культур на земній кулі. Відтак, питома вага земель під посівами цієї культури становила менше 25 % від посівних площ [12]. Особливе значення у технологічному регламенті

¹ кандидат с.-г. наук, професор Вінницького національного аграрного університету Мазур В.А.

Мазур В. А., Панцирева Г. В., Копитчук Ю. М. вирощування даної цінної зернової культури займають такі складові як раціональне внесення добрив, обґрунтовані норми висіву, які дозволяють управляти продукційним процесом посівів озимої пшениці і отримувати високі врожаї, підвищуючи економічну ефективність вирощування культури.

Україна має потужний потенціал для збільшення як посівних площ, так і врожайності пшениці озимої. Сприятливими регіонами для вирощування пшениці озимої в Україні є зона Лісостепу, у якій зосереджено близько 60 % усіх посівних площ під пшеницею [2].

В умовах кліматичних змін в Україні із підвищенням суми позитивних та активних температур впродовж вегетаційного періоду, зменшенням кількості опадів, поширенням ґрунтової і повітряної посухи, істотно зростатиме роль сортів у збереженні її стабільної продуктивності та подальшому підвищенні їх продуктивності.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Сонячне світло є одним із основних чинників, що впливає на ріст і розвиток рослин. Світло впливає як на швидкість росту рослин, так і на утворення різних органів [3-4].

Численними дослідженнями встановлено, що по суті жодна властивість анатомічного або ж морфологічного характеру у рослини, а також диференціювання надземних частин, яке спостерігається в природних умовах росту, не

залишається без змін за умови прямої дії сонячного світла [5]. Швидкість росту рослин також залежить від інтенсивності освітлення [6]. Вночі рослини ростуть повільніше, ніж уночі, оскільки низька освітленість значно сповільнює ріст. Найшвидше рослини ростуть у ранкові часи, мінімальна швидкість росту приходить на вечірні години доби. Пояснення цьому наведено у дослідженнях Б.С. Мошкова, який встановив, що найбільш ефективним є бокове освітлення. Саме тому ранкове і вечірнє світло є найбільш сприятливим для росту і розвитку рослин [7-9]. У зв'язку з цим, у повній відповідності з наведеними даними, є реакція пшениці на спектральний склад променів. Для фотосинтетичної діяльності пшениця найкраще використовує червоно-помаранчеву частину спектру.

Світло також безпосередньо впливає на транспортування пластичних речовин у рослині, що, в свою чергу, значною мірою впливає на врожай зерна [10]. Особливого значення набуває сонячна енергія на ранніх етапах вегетації рослин.

Для підвищення урожайності певного значення набуває і направленість рядків під час сівби. Встановлено, що північно-південний напрям рядків під час сівби чи посадки рослин забезпечує поглинання найбільшої кількості сонячної теплової енергії, у той час як західно-східний напрям меншою мірою сприяє цьому процесу [11].

Мазур В. А., Панцирева Г. В., Копитчук Ю. М.

Рівномірність розподілу сонячної енергії між рослинами залежить від розміщення насіння під час сівби. На необхідність більш повного використання рослинами сонячного світла вказували ряд науковців, які стверджували, що ми можемо надати рослині достатню кількість добрив, достатню кількість води, проте не отримаємо органічної речовини більше тієї кількості, яка відповідає кількості сонячної енергії, що дісталася рослині від сонця [12].

Це означає, що для кращого використання енергії сонячного світла першочергового значення набуває розробка таких способів формування ценозу, який забезпечував би найбільш повне і безперешкодне освітлення рослин сонцем.

Мета. Вивчення впливу світлового режиму на ріст та розвиток гібридів озимої пшениці залежно від норм висіву в агроценозах Правобережного Лісостепу України.

Методи. Польові дослідження за темою дисертаційної роботи проводили впродовж 2019-2021 років на базі дослідного господарства

1. Схема польового дослідження

Фактор А (гібрид)	Фактор В (норма висіву)
Тобак	1. 4 млн. шт. нас. / га 2. 3 млн. шт. нас. / га 3. 1,5 млн. шт. нас. / га
Патрас	1. 4 млн. шт. нас. / га 2. 3 млн. шт. нас. / га 3. 1,5 млн. шт. нас. / га

Під час проведення досліджень розробляли схему дослідження згідно методики дослідної справи, а також

«Агрономічне» Вінницького національного аграрного університету в селі Агрономічне Вінницького району Вінницької області. Згідно програми досліджень був закладений один польовий дослід. Поглинання сонячної радіації (ФАР) посівами вимірювали за допомогою фотоінтегратора, сконструйованого Б.І. Гуляєвим.

У досліді вивчали дію та взаємодію трьох факторів: А – сорт, В – норма висіву (табл. 1).

Співвідношення факторів 2:2:3. Повторність у досліді – чотириразова, розміщення варіантів – систематичне у два яруси. Площа облікової дослідної ділянки – 25 м², загальної – 37,5 м². Факторіальна формула $2 \times 2 \times 3 = 12$ варіантів $\times 4$ повторення = 48 ділянок.

У дослідженнях використовували високопродуктивні гібриди Патрас та Тобак [13]. Технологія вирощування для рослин озимої пшениці на дослідних ділянках загальноприйнята для ґрунтово-кліматичних умов правобережного Лісостепу України [14].

проводили спостереження, обліки, розрахунки. При проведенні експериментальної роботи

Мазур В. А., Панцирева Г. В., Копитчук Ю. М. використали польовий, статистичний і лабораторний методи досліджень. Ґрунти сірі лісові, середньо суглинкові характеризується за такими показниками: вміст гумусу – середній (2,4 %), забезпеченість P_2O_5 (271,2 мг/кг) та K_2O (220,0 мг/кг) дуже висока. Кислотність ґрунту наближена до нейтральної. Польові досліді закладали рендомізованими блоками. Одержані в досліді показники з рослин озимої пшениці обробляли методом дисперсійного

аналізу.

Результати дослідження та їх обговорення. Вимірювання освітлення у ценозах озимої пшениці гібриду Патрас у фазу виходу у трубку була за норми висіву 1,5 млн. шт. нас. / га у 2020 р. (2550 лк). За звичайної сівби (норма висіву 4 млн. шт. нас. / га) проникність сонячних променів була у 1,3 рази нижчою, ніж за сівби 1,5 млн. шт. нас. / га, і становила 1980 лк (табл.2).

2. Освітленість в ценозах озимої пшениці залежно від норми висіву насіння (середнє за 2019-2021 рр.), лк

Норма висіву, млн. шт.	Роки	Фази розвитку	
		Вихід у трубку	Молочна стиглість
Патрас			
4	2019	1980	680
	2020	1400	400
	2021	1620	510
3	2019	2300	820
	2020	1600	620
	2021	1820	730
1,5	2019	2550	500
	2020	1920	350
	2021	2240	410
Тобак			
4	2019	1760	630
	2020	1320	340
	2021	1510	460
3	2019	2120	710
	2020	1540	490
	2021	1730	610
1,5	2019	2450	450
	2020	1830	310
	2021	2050	390
НІР _{0,05} т/га: А-0,07; В-0,10; АВ-0,12; 2019 р. НІР _{0,05} т/га: А-0,04; В-0,05; АВ-0,07; 2020 р. НІР _{0,05} т/га: А-0,05; В-0,06; АВ-0,09; 2021 р. НІР _{0,05} т/га: А-0,04; В-0,06; АВ-0,08.			

У 2021 р. за норми висіву у 1,5 млн. шт. нас. / га освітленість була найбільшою і становила 1920 лк. У

період молочної стиглості освітленість рослин при різних нормах висіву була суттєво нижчою,

Мазур В. А., Панцирева Г. В., Копитчук Ю. М.

оскільки в цей період площа листової поверхні є найвищою. У цей період найбільше проникнення світла в середину стеблостою спостерігали за норми висіву 3 млн. шт. нас. / га. За норми висіву у 4 млн. шт. нас. / га освітленість була у 1,5 нижчою, ніж за норми 3 млн. шт. нас. / га, і у 1,2 рази вищою, ніж за норми 1,5 млн. шт. нас. / га.

Подібну тенденцію спостерігали у 2020 р.: за норми висіву у 3 млн. шт. нас. / га освітленість була найкращою (620 лк), а за норми висіву 4 млн. шт. нас. / га і 1,5 млн. шт. нас. / га вона не змінювалась, оскільки не виходила за

межі достовірності відмінностей. Аналогічна тенденція зафіксована і на ділянках гібриду Тобак

Дисперсійний аналіз даних показав, що найбільш вагомою часткою впливу на освітленість як у фазу виходу у трубку, так і у фазу молочної стиглості була норма висіву: у першому випадку вона становила 46 %, у другому – 49 %. Умови року також суттєво впливали на етапи вегетаційного періоду, вони були також вагомою часткою, і їх вплив оцінювався відповідно у 32 і 36 % (рис.1, рис. 2).

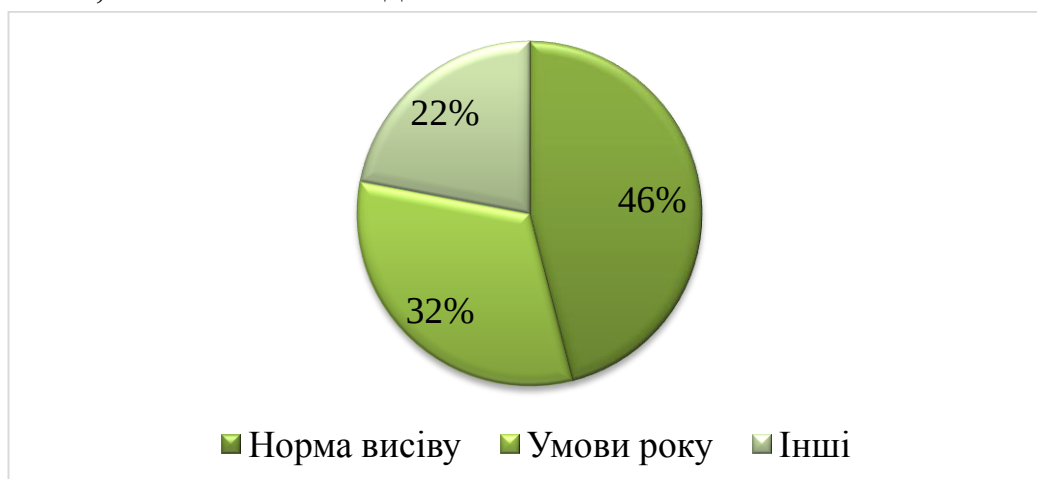


Рис. 1. Вплив норми висіву і умов року на освітленість в ценозах пшениці озимої у фазі виходу в трубку, 2019-2021 рр.

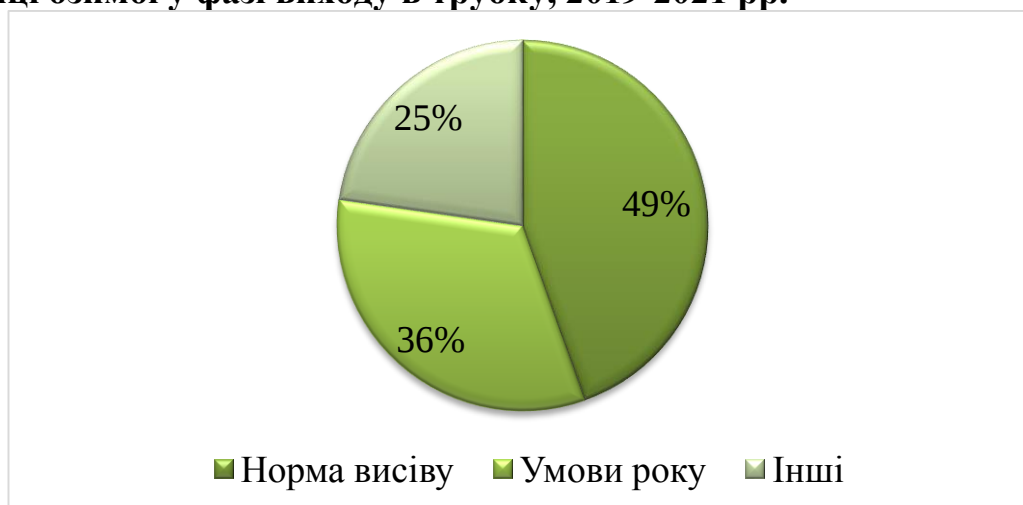


Рис. 2. Вплив норми висіву і умов року на освітленість в ценозах пшениці озимої у фазу молочної стиглості, 2019-2021 рр.

Мазур В. А., Панцирева Г. В., Копитчук Ю. М.

Таким чином, дослідження показали, що освітленість у ценозах пшениці як у фазу виходу в трубку, так і у фазу молочної стиглості значною мірою залежить від розподілу рослин на площі, що пов'язано із нормою висіву.

За норми висіву 3 і 1,5 млн. шт. нас. / га забезпечується краща освітленість, ніж за посіву нормою в 4 млн. шт. нас. / га, що сприятливо впливає на формування урожаю озимої пшениці. Відмічено, переважаючий вплив норми висіву на освітленість у фазу виходу в трубку і у фазу молочної стиглості пшениці, а також суттєвий вплив умов року на цей показник.

Висновки і перспективи подальших досліджень. Світловий режим в посівах пшениці озимої є важливим фактором, який значно впливає на формування репродуктивних органів, а отже й на продуктивність культури. Світловий режим в посівах досліджуваних

гібридів найбільше залежить від норм висіву насіння, умов року і сорту. Частка впливу густоти посіву на освітленість в посівах пшениці озимої у фазу молочної стиглості складає 49 %, умов року – 36 %, сорту – 25 %.

Кращий режим освітленості в посівах обох гібридів пшениці озимої, який забезпечує високу їх продуктивність, досягається за норми висіву 1,5 млн. насінин. Вимірювання освітлення у ценозах озимої пшениці гібриду Патрас у фазу виходу у трубку була за норми висіву 1,5 млн. шт. нас. / га у 2020 р. (2550 лк). У 2021 р. за норми висіву у 1,5 млн. шт. нас. / га освітленість була найбільшою і становила 1920 лк. У період молочної стиглості освітленість рослин при різних нормах висіву була суттєво нижчою, оскільки в цей період площа листової поверхні є найвищою. У цей період найбільше проникнення світла в середину стеблостою спостерігали за норми висіву 3 млн. шт. нас. / га.

4. Gamalero E. “Mechanisms used by plant growth-promoting bacteria” in *Bacteria in Agrobiolology: Plant Nutrient Management*. Berlin Heidelberg: Springer-Verlag. 2011. pp. 17-46.

5. Jangu O., Sindhu S. “Differential response of inoculation with indole acetic acid producing *Pseudomonas* sp. in green gram (*Vignaradiata* L.) black gram (*Vignamungo* L.)”. *Microbiology Journal*. Vol.1. no. 5. 2011. pp. 159-173.

6. Глухова Н. А. Перспективи селекції сортів озимої м'якої пшениці з підвищеним рівнем адаптивності в Лісостепу України. Досягнення і проблеми генетики, селекції та біотехнології: зб. наук. праць. Укр. т-во генетиків і селекціонерів ім. М. І. Вавилова. Київ, 2007. С. 60-68.

Список використаних джерел

1. Мазур В.А., Панцирева Г.В. Вплив технологічних прийомів вирощування на урожайність і якість зерна люпину білого в умовах Правобережного Лісостепу. Сільське господарство і лісівництво. Вінниця : ВНАУ, 2017. Вип. № 7. Т 1. С. 27-36.

2. Beneduzi A. “Plant growth-promoting Rhizobacteria (PGPR): Their potential as antagonists and biocontrol agents”. *Genetics and Molecular Biology*. vol. 35. no. 4. 2012, pp. 1044-1051.

3. Figueiredo M., Seldin L., Araujo F., Mariano R. “Plant growth promoting Rhizobacteria: Fundamentals and applications”. Berlin Heidelberg: Springer-Verlag, 2010, pp. 21-43.

Мазур В. А., Панцирева Г. В., Копитчук Ю. М.

7. Мошков Б.С. Выращивание растений на искусственном освещении. Государственное издательство сельскохозяйственной литературы. 1953. 173 с.

8. Державний реєстр сортів рослин, придатних для поширення в Україні на 2021 рік. Київ. 2021. 537 с.

9. Василюк П.М. Агробіологічні особливості сортів-дворучок пшениці м'якої (*Triticum aestivum* L.). Сортовивчення та охорона прав на сорти рослин. 2012. № 2. С. 4–7.

10. Мазур В. А., Панцирева Г. В., Копитчук Ю. М. Збереження родючості ґрунту за раціонального використання системи удобрення і норми висіву озимої пшениці. Збірник наукових праць ВНАУ. Сільське господарство та лісівництво. 2020. Вип. 2. №17. С. 5-14.

11. Глупак, З. І., Радченко, М. В., Данильченко, О. М., & Алієв Сімур. (2020). Основні зміни в новому стандарті на пшеницю. Таврійський науковий вісник, 111, 49–54.

12. Hussain, A., Iqbal, A., Khan, Z. H., & Shah, F. (2020). Introductory Chapter: Recent Advances in Grain Crops Research. DOI:

<https://doi.org/10.5772/intechopen.90701>.

13. Жуков, О. В., & Пономаренко, С. В. (2018). Просторово-часова динаміка урожайності зернових та зернобобових культур у Полтавській області. Вісник Полтавської державної аграрної академії, 1, 55–62.

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

References

1. Mazur V.A., Pansyryeva H.V. Vplyv (2017). tekhnologichnykh priyomiv vyroshchuvannya na urozhainist i yakist zerna liupynu biloho v umovakh Pravoberezhnoho Lisostepu. [Sil'ske hospodarstvo i lisivnytstvo]. Vinnytsia : VNAU, Vyp. № 7. T 1. S. 27-36 (date of application 21.12.2021).

2. Beneduzi A. (2012). "Plant growth-promoting Rhizobacteria (PGPR): Their potential as antagonists and biocontrol agents".

[Genetics and Molecular Biology]. vol. 35. no. 4. pp. 1044-1051.

3. Figueiredo M., Seldin L., Araujo F., Mariano R. (2010). "Plant growth promoting Rhizobacteria: Fundamentals and applications". [Berlin Heidelberg: Springer-Verlag]. pp. 21-43.

4. Gamalero E. (2011). "Mechanisms used by plant growth-promoting bacteria" in Bacteria in Agrobiolohy: Plant Nutrient Management. [Berlin Heidelberg: Springer-Verlag]. pp. 17-46.

5. Jangu O., Sindhu S. "Differential response of inoculation with indole acetic acid producing *Pseudomonas* sp. in green gram (*Vignaradiata* L.) black gram (*Vignamungo* L.)". [Microbiology Journal]. Vol.1. no. 5. 2011. pp. 159-173.

6. Hlukhova N. A. Perspektyvy selektsii sortiv ozymoi miakoi pshenytsi z pidvyshchenym rivnem adaptyvnosti v Lisostepu Ukrainy. [Dosiahennia i problemy henetyky, selektsii ta biotekhnolohii: zb. nauk. prats. Ukr. t-vo henetykiv i selektsioneriv im. M. I. Vavilova]. Kyiv, 2007. S. 60-68.

7. Moshkov B.S. Выращивание растений на искусственном освещении. [Hosudarstvennoe yzdatelstvo selskokhoziaistvennoi lyteratury]. 1953. 173 s.

8. Derzhavnyi reiestr sortiv roslin, prydatnykh dlia poshyrennia v Ukraini na 2021 rik. Kyiv. 2021. 537 s.

9. Vasyliuk P.M. Ahrobiolohichni osoblyvosti sortiv-dvoruchok pshenytsi miakoi (*Triticum aestivum* L.). [Sortovyvchennia ta okhorona prav na sorty roslin]. 2012. № 2. S. 4–7.

10. Mazur V. A., Pansyryeva H. V., Kopytchuk Yu. M. Zberezhennia rodiuchosti ґрунту за ratsionalnoho vykorystannia systemy udobrennia i normy vysivu ozymoi pshenytsi. Zbirnyk naukovykh prats VNAU. [Sil'ske hospodarstvo ta lisivnytstvo]. 2020. Vyp. 2. №17. S. 5-14.

11. Hlupak, Z. І., Radchenko, M. V., Danylchenko, O. М., & Aliiev Simur. (2020). Osnovni zminy v novomu standartі na pshenytsiu. [Tavriiskyi naukovyi visnyk], 111, 49–54.

12. Hussain, A., Iqbal, A., Khan, Z. H., & Shah, F. (2020). Introductory Chapter: Recent Advances in Grain Crops Research. DOI: <https://doi.org/10.5772/intechopen.90701>.

Мазур В. А., Панцирева Г. В., Копитчук Ю. М.

13. Zhukov, O. V., & Ponomarenko, S. V. (2018). Prostorovo-chasova dynamika urozhainosti zernovykh ta zernobobovykh kultur u Poltavskii oblasti. [Visnyk Poltavskoi derzhavnoi ahrarnoi akademii], 1, 55–62.

14. Dospekhov B. A. Metodyka polevoho opyta (s osnovamy statystycheskoi obrabotky rezultatov yssledovanyi). Yzd. 5-e, pererab. y dop. M. : Ahropromyzdat, 1985. 351 s

RESEARCH OF THE INFLUENCE OF THE LIGHT REGIME ON THE GROWTH AND DEVELOPMENT OF WINTER WHEAT IN AGROCENOSIS OF THE RIGHT BANK FOREST STEPPE

V. Mazur, H. Pantsyreva, Yu. Kopytchuk

Abstract. *A study of the influence of sunlight on the growth and development of winter wheat plants. It is proved that the growth rate of plants also depends on the intensity of light. It is noted that the plants grow the fastest in the morning, the minimum growth rate is in the evening. In this regard, in full accordance with the above data, the reaction of winter wheat to the spectral composition of the rays. Therefore, for photosynthetic activity, wheat makes the best use of the red-orange part of the spectrum. It was determined that the best illumination in wheat cenoses in the tube exit phase was at the sowing rates of 1.5 million seeds / ha in 2020 (2550 lux). It is proved that in the period of milk ripeness the illumination of plants at different seeding rates was significantly lower, because in this period the leaf surface area is the highest. Therefore, during this period, the greatest penetration of light into the middle of the stem was observed at the seeding rate of 3 million seeds / ha. Thus, studies have shown that the light in wheat cenoses, both in the tube phase and in the milk ripeness phase, largely depends on the distribution of plants in the area, which is related to the seeding rate.*

Key words: winter wheat, agrocenoses, reaction, light, sowing rate, maturity