

## НОРМА ВЫСЕВА КАК ВАЖНЫЙ СОСТАВНОЙ ЭЛЕМЕНТ АГРОТЕХНИКИ ПШЕНИЦЫ

М.Р. Абдряев, канд. с-х наук, ст. науч. сотр.

Поволжский научно-исследовательский институт селекции и семеноводства имени П.Н. Константинова  
(Россия, г. Кинель)

DOI: 10.24411/2500-1000-2018-10171

**Аннотация.** Увеличение посевных площадей озимой пшеницы требует глубокого понимания взаимодействия агрономических и климатических факторов, а также подбора современного сортимента новых сортов. Целью данной обзорной работы было прояснить степень изученности вопроса о нормах высева пшеницы как фактора, влияющего на получение качественных семян пшеницы. Норма высева один из ключевых факторов получения высоких и стабильных урожаев зерна. Однако её необходимо корректировать в зависимости от почвенно-климатических условий возделывания и биологических особенностей сортов.

**Ключевые слова:** озимая пшеница, сорт, норма высева семян, урожайность, элементы продуктивности.

Пшеница (*Triticum aestivum* L.) возделывается практически во всех странах и разных почвенно-климатических условиях, занимает более чем 220 млн га, что составляет 15,4% всех пахотных земель в мире. Она является одним из основных продуктов ежедневного питания для 4,5 миллиарда человек в более чем 94 странах мира [1]. Однако её производство подвержено резким колебаниям из-за экологических факторов среды. В условиях изменяющегося климата появляется острая необходимость изучения комплексного взаимодействия климатических и агрономических факторов, влияющих на количественные и качественные характеристики урожая пшеницы [2]. Для определения природы взаимодействия сорта со средой возникает потребность оценки влияния некоторых агротехнических приемов на урожай и качество зерна для сортов озимой пшеницы созданных в различных почвенно-климатических зонах [3].

Важным фактором формирования стабильных высоких урожаев зерновых культур является оптимальная норма высева. Считается, что урожайность на 50% определяется плотностью продуктивного стеблестоя, на 25% – числом зёрен в колосе и на 25% массой 1000 зёрен.

Существует большое количество, посвящённых вопросам агротехники пшеницы. Однако, изменение климата, появление более адаптированных к конкретным климатическим условиям возделывания, новых технологий, ставит новые вопросы о более детальном изучении элементов технологий.

Норма высева сильно влияет на изменение как на внутривидовую конкуренцию растений, так и межвидовую за свет, воду и питательные вещества во время их роста и развития и тем самым значительно влияет на урожайность пшеницы [4]. Таким образом, оптимальная норма высева имеет решающее значение для получения высокого и стабильного урожая пшеницы в различных регионах.

**Продуктивная и общая кустистость.** Густота стояния растений в посевах во всех почвенно-климатических зонах определяется в первую очередь нормой высева, то есть числом всхожих зёрен на 1 м<sup>2</sup>. Плотность посева в зависимости от условий окружающей среды влияет на урожайность зерна и элементы структуры урожая. На загущенных посевах урожай значительно падает, особенно при полегании растений. Изреженные посевы также существенно снижают урожай. При опреде-

лении плотности посева необходимо учитывать потенциал кущения генотипа. Генотипы с низким потенциалом кущения проявляют более высокое влияние на урожайность зерна и массу колоса в зависимости от увеличения плотности посева [5].

В работе Khalid et al. [6] с четырьмя нормами высева семян (100, 140, 180, 220 кг/га) было показано, что с повышением нормы высева увеличивается число стеблей и колосьев на 1 м<sup>2</sup>, урожайности зерна, при этом, однако, наблюдается обратная тенденция по числу зёрен в колосе и длине колоса. Эти показатели были выше при более низкой норме высева семян (100 кг/га). В других работах также считается, что загущение посевов резко снижает продуктивность колоса, однако при этом отмечается повышение продуктивного стеблестоя на одну единицу площади, что и вызывает увеличение урожайности [7]. В исследованиях Ozturk et al. [8] показано, что низкая норма высева семян снижает межвидовую конкуренцию между растениями, особенно в период вегетативного роста, но увеличивает её во время налива зерна за счёт повышенной продуктивной кустистости. Таким образом, пониженная норма высева семян увеличивает число колосьев и зёрен в колосе на каждом растении, но уменьшает число колосьев на единицу площади, чего не происходит при повышенной норме высева.

**Количество зёрен в колосе.** Количество колосьев на единицу площади и зёрен в колосе – наиболее важные составляющие урожайности зерна [9]. У многих авторов была выявлена устойчивая взаимосвязь между числом зёрен в колосе и продуктивностью колоса [10]. Высокая изменчивость количества зёрен в колосе объясняется различиями в генетическом потенциале растений. На число зёрен в колосе влияют: генотип, агротехника возделывания (нормы высева, дата посева, плодородность почвы и др.) и внешние условия (воздушная и почвенная температура, водный режим почвы и др.). Повышение числа зёрен в колосе на 10% было связано с пониженной нормой высева семян [8], по другим источникам [11] данный признак

увеличился вдвое при более низкой плотности посева.

**Масса 1000 зёрен.** Пониженная норма высева даёт более полновесное зерно, чем более высокая норма высева [12]. Некоторые исследователи считают, что нормы высева не оказывали существенного влияния на массу 1000 зёрен, однако, максимальная масса зерна (40,90 г) отмечена при 100 кг/га [13]. Китайскими учёными было выявлено, что созданные сорта после 1980 года меньше реагировали на изменение нормы высева. Уборочный индекс и масса 1000 зерен современных сортов значимо коррелировало с урожайностью зерна. Фотосинтетическая активность и площадь флагового листа во время колошения постепенно увеличивались, повышая массу 1000 зерен и приводя к увеличению урожайности зерна. Одной из причин адаптации современных сортов к современным условиям выращивания является их более низкая зависимость от норм высева [14]. При норме высева 650 семян на м<sup>2</sup> и высоком агрофоне (300 кг/га NPK) было получено повышение массы 1000 зерен на 2,4%, показателя седиментации – на 28,5%, а содержание сырой клейковины в зерне – на 6,8% [15]. Следует отметить, что подобная агротехника требует высоких материальных и финансовых затрат.

**Урожайность зерна** Урожайность зерна зависит в основном от трёх слагаемых – количества колосьев на единицу площади, числа зёрен в колосе и массы зерна с колоса. При изучении трех норм высева (100, 150 и 200 кг/га) [16] максимум по урожайности зерна был достигнут при норме высева 150 кг/га, а минимум при 100 кг/га, в то время как влияние норм высева на слагаемые продуктивности было несущественным. Есть мнение, что максимальная урожайность мягкой пшеницы возможно при низкой норме высева [17].

Посевы пшеницы с оптимальной нормой высева 125-150 кг/га имели более интенсивный рост, максимальный урожай и минимальное полегание по сравнению с более высокой нормой высева 175-200 кг/га [18]. В Пакистане озимая пшеница, посеянная со средней нормой высева 125 кг/га, имеет лучшие показатели роста и

урожайности зерна [19]. В условиях Ростовской области сорта озимой пшеницы при достаточном увлажнении почвы и обеспеченности элементами минерального питания, способны давать высокий уровень урожайности как при 4-5 млн всхожих зёрен на га, так и начиная с 2 млн [20]. В Самарской области оптимальная норма высева озимой пшеницы считается 4-5,5 млн всхожих зёрен на га.

Повышение конкурентоспособности сельскохозяйственных культур с использованием более высоких норм высева семян является одним из возможных методов борьбы с сорняками в системах органического земледелия в условиях недостаточного увлажнения или в посевах с пре-

обладанием сорняков, устойчивых к гербицидам [21].

Увеличение посевных площадей озимой пшеницы требует глубокого понимания взаимодействия агрономических и климатических факторов, а также подбора современного сортимента новых сортов. Практический интерес с нашей точки зрения представляет мнение о снижении нормы высева при высокой культуре земледелия и наличия современных сортов озимой пшеницы. Норма высева один из ключевых факторов получения высоких и стабильных урожаев зерна. Однако её необходимо корректировать в зависимости от почвенно-климатических условий возделывания и биологических особенностей сортов.

#### Библиографический список

1. CIMMYT (International Maize and Wheat Improvement Centre) (2011) Wheat Global alliance for improving food security and the livelihoods of the resource poor in the developing world. Proposal submitted by CIMMYT and ICARDA to the CGIAR Consortium Board.
2. Nadew B.B. Effects of Climatic and Agronomic Factors on Yield and Quality of Bread Wheat (*Triticum aestivum* L.) Seed: A Review on Selected Factors Advances in Crop Science and Technology. – 2018. – Vol.6. – Issue 2. – P. 356.
3. Зотиков В.И., Глазова З.И., Уланов А.А. Урожай и качество зерна различных сортов озимой пшеницы в зависимости от технологических приемов // Аграрная Россия. – 2011. – № 3. – С. 23-26.
4. Naveed K., Khan M.A., Baloch M.S. and Ali K. Effect of different seeding rates on yield attributes of dualpurpose wheat // Sarhad Journal of Agriculture. –2014. –Vol. 30.
5. Valério I.P., Félix F.I.C., Benin G., Silveira G., Silva J.A.G., Nornberg R., Hagemann T., Luche H.S., Oliveira A.C. Seeding density in wheat: the more, the merrier? // Scientia Agricola. –2013. – Vol.70 (3). – P. 176-184.
6. Khalid N., Muhammad A.K., Mohammad S.B., Kawsar A., Muhammad A.N., Ejaz A.K., Shahen S. and Muhammad A. Effect of different seeding rates on yield attributes of dual-purpose wheat // Sarhad Journal of Agriculture. – 2014. – Vol. 30. – P. 83-91.
7. Уханова О.И., Савина Л.А. О сроках сева и нормах высева новых сортов озимой пшеницы // Земледелие. – 1983. – №5. – С. 32-33.
8. Ozturk A., Calgar O. and Bulut S. (2006). Growth and yield response of facultative wheat to winter sowing, freezing sowing and spring sowing at different seeding rates // Journal of Agronomy and Crop Science. – 2006. – Vol. 192(1). – P. 10-16.
9. Лукьяненко П.П. Избранные труды. – М. Агропромиздат, 1990. – 428 с.
10. Morgounov A., Zykin V., Belan I., Roseeva L., Zelenskiy Y., Gomez-Becerra H.F., Budak H, and Bekes F. Genetic gains for grain yield in high latitude spring wheat grown in Western Siberia in 1900–2008 // Field Crops Research. – 2010. – Vol. 117 (1). – P. 101-112.
11. Whaley J.M., Sparkes D.L., Fouldes M.J., Sperik J.H., Semere T. and Scott R.K. The physiological response of winter wheat to reduction in plant density // Annals of Applied Biology. – 2000. – Vol. 137. – P. 165-178.
12. Gooding M.J., Pinyosinwat A. and Ellis. R.H. Responses of wheat grain yield and quality to seed rate // Journal of Agricultural Science. – 2002. – Vol. 138. – P. 317-331.
13. Iqtidar H., Ayyaz K.M. and Ahmad K.E. Bread wheat varieties as influenced by different nitrogen levels // Journal Zhejiang University Science. – 2006. – Vol. 7. – P. 70-78.

14. Sun Y., Yan X., Zhang S. Wang N. Grain yield and associated photosynthesis characteristics during dryland winter wheat cultivar replacement since 1940 on the Loess Plateau as affected by seeding rate // Emirates Journal of Food and Agriculture. – 2017. – Vol 29. – Issue 1. – P. 51-58.
15. Zecevic V., Boškovic J., Knežević D., Micanovic D. Effect of seeding rate on grain quality of winter wheat // Chilean journal of agricultural research. – 2014. – Vol. 74 (1). – P. 23-28.
16. Said A., Gul H., Saeed B., Haleema B., Badshah N.L., Parveen L. Response of wheat to different planting dates and seeding rates for yield and yield components // ARPN Journal of Agricultural and Biological Science. – 2012. – Vol. 7 (2). – P. 138-140.
17. Assefa A., Kassaye M. Response of Bread Wheat (*Triticum aestivum* L.) Varieties to Different Seeding Rate for Growth, Yield and Yield Components in Kombolcha District, North-Eastern Ethiopia // Journal of Biology, Agriculture and Healthcare. – 2017. – Vol. 7. – №23. P. 79-91.
18. Ghulam M.L., Oad F.C., Tunio S., Chachar Q., Gandahi A.W., Siddiqui M.H., Hassan S.W. and Ali A. Growth and yield attributes of wheat at different seed rates // Sarhad Journal. Agriculture. – 2011. – Vol.27(2). – P. 177-183.
19. Nizamani G.S., Tunio S., Buriro U.A., Keerio M.I. Influence of different seed rates on yield contributing traits in wheat varieties // Journal of Plant Sciences. – 2014. – Vol. 5. – P. 232-236.
20. Грабовец А.И., Фоменко М.А. Озимая пшеница. Монография. – Ростов-на-Дону, ООО «ИздательствоЮг», 2007. – 600 с.
21. Lemerle, D., Cousens, R. D., Gill, G. S., Peltzer, S. J., Moerkerk, M., Murphy, C. E., Collins, D. & Cullis, B. R. Reliability of higher seeding rates of wheat for increased competitiveness with weeds in low rainfall environments // Journal of Agricultural Science. – 2004. – Vol. 142 (4). – P. 395-409.

## TO THE QUESTION ABOUT SEED RATE

**M.R. Abdryaev**, *candidate of agricultural sciences, senior researcher*  
**Volga region research institute of breeding and seed production named after P.N. Konstantinova**  
**(Russia, Kinel)**

**Abstract.** *The purpose of this review was to study the scientific facts about some key economic factors affecting the production of high-quality wheat seeds. Increasing the acreage of winter wheat requires a deep understanding of the interaction of agronomic and climatic factors, as well as the selection of modern assortment of new varieties. Seeding rate is one of the key factors for obtaining high and stable grain yields. However, it must be adjusted depending on the soil and climatic conditions of cultivation and biological characteristics of varieties.*

**Keywords:** *winter wheat, variety, seeding rate, yield, elements of productivity.*