

УДК 633.16

UDC 633.16

4.1.1 – Общее земледелие, растениеводство  
(сельскохозяйственные науки)4.1.1 General farming, crop production (agricultural  
sciences)**ВЛИЯНИЕ НОРМЫ ВЫСЕВА НА ПЛОЩАДЬ  
ЛИСТОВОЙ ПОВЕРХНОСТИ И  
УРОЖАЙНОСТЬ РАЗЛИЧНЫХ СОРТОВ  
ОЗИМОГО ЯЧМЕНЯ В УСЛОВИЯХ  
ЦЕНТРАЛЬНОЙ ЗОНЫ КРАСНОДАРСКОГО  
КРАЯ****THE INFLUENCE OF THE SEEDING RATE ON  
THE LEAF SURFACE AREA AND YIELD OF  
VARIOUS VARIETIES OF WINTER BARLEY  
IN THE CONDITIONS OF THE CENTRAL  
ZONE OF THE KRASNODAR REGION**Терехова Светлана Серафимовна  
профессор  
SPIN-код автора: 3210-7883Terekhova Svetlana Serafimovna  
professor  
RSCI SPIN-code: 3210-7883Нестеренко Сергей Анатольевич  
студент  
E-mail: Terekhova54@inbox.ru  
*Кубанский государственный аграрный  
университет имени И.Т. Трубилина, Россия,  
350044, г. Краснодар, ул. Калинина, 13*Nesterenko Sergey Anatolyevich  
student  
E-mail: Terekhova54@inbox.ru  
*Kuban State Agrarian University named after I.T.  
Trubilina, Russia, 350044, Krasnodar, Kalinina, 13*

В статье рассматривается влияние нормы высева на площадь листовой поверхности различных сортов озимого ячменя в условиях центральной зоны Краснодарского края. Исследование направлено на определение оптимальной нормы высева для каждого сорта, которая обеспечит максимальную площадь листовой поверхности и, как следствие, повысит урожайность культуры. В работе использованы методы полевого эксперимента, статистической обработки данных и сравнительного анализа. Результаты исследования могут быть полезны для сельскохозяйственных производителей и селекционеров при выборе оптимальных параметров посева озимого ячменя в условиях региона

The article examines the effect of the seeding rate on the leaf surface area of various varieties of winter barley in the conditions of the central zone of the Krasnodar region. The study is aimed at determining the optimal seeding rate for each variety, which will ensure the maximum leaf surface area and, as a result, increase crop yields. The methods of field experiment, statistical data processing and comparative analysis are used in the work. The results of the study can be useful for agricultural producers and breeders when choosing the optimal parameters for sowing winter barley in the region

Ключевые слова: ОЗИМЫЙ ЯЧМЕНЬ, НОРМА  
ВЫСЕВА, ПЛОЩАДЬ ЛИСТЬЕВ,  
УРОЖАЙНОСТЬ, ПРОДУКТИВНОСТЬKeywords: WINTER BARLEY, SEEDING RATE,  
LEAF AREA, YIELD, PRODUCTIVITY<http://dx.doi.org/10.21515/1990-4665-212-021>**Введение.**

На протяжении длительного периода времени норма высева озимого ячменя примерно 4,5 млн./га всхожих семян. Но селекция не стоит на месте, создаются новые сорта интенсивного типа и широко распространены ресурсосберегающие технологии. Доля сорта в повышении урожая составляет от 25 до 50%. Увеличение валового сбора

<http://ej.kubagro.ru/2025/08/pdf/21.pdf>

зерна озимого ячменя зависит от сортосмены, характеризующейся стабильной и достаточно высокой продуктивностью.

Селекционерами юга России выведены сорта ячменя с потенциально высокой урожайностью 8–10 т/га зерна. Они различаются по хозяйственно-биологическим признакам, по устойчивости к факторам внешней среды. Умение подбирать сорта сказывается на урожайности без дополнительных затрат. Оптимальные нормы высева разработаны для определенных экологических зон.

Адаптивные агротехнологии играют большую роль в формировании всех элементов продуктивности, не следует исключать сортовую политику (сортосмену), обработку почвы, систему минерального питания и защиту растений. Опыт возделывания озимого ячменя в Краснодарском крае подтверждает высокую отзывчивость на минеральные удобрения.

Для получения высоких показателей урожайности озимого ячменя его посев необходимо провести рекомендуемой нормой, которая варьирует от 3 до 5 млн. семян на гектар и зависит от сорта и типа почвы.

Норма высева озимого ячменя на прямую связана со свойствами почвы. На плодородных почвах и хорошо обработанных участках с достаточным количеством влаги можно высевать 3,0 млн. шт./га. На таких участках при заданной норме высева необходимо вносить достаточное количество удобрений для обеспечения высокой кустистости, а также подбираются соответствующие сорта с применением регуляторов роста. При норме высева 3,5 млн. шт./га всхожих семян получают наивысшие результаты. Норму высева 4,0 млн. шт./га всхожих семян рекомендуется применять при опоздании со сроками посева и ухудшении агрофизических свойств почвы.

В течение длительного вегетационного периода озимого ячменя листовому аппарату и ассимиляционной поверхности принадлежит большая роль в формировании главного генеративного органа – колоса.

Биологические, агротехнические и почвенно-климатические факторы оказывают прямое влияние на продуктивность озимого ячменя, воздействуя непосредственно на число и размер листьев, длительность их функционирования, величину чистой продуктивности фотосинтеза – все это непосредственно сказывается на накоплении сухого вещества. Эти вещества образуются в процессе вегетации в листьях, а затем в колосе. Поэтому продуктивность растений на прямую зависит от количества листьев и интенсивности их работы [1].

### **Материалы и методы исследования.**

Исследования проводились в «ФГБНУ «Национальный центр зерна им. П.П. Лукьяненко» в отделе селекции и семеноводства ячменя в условиях низменно-западного лугово-степного агроландшафта бассейна рек Кирпили и Понура.

Климат – умеренно-континентальный, почва – чернозем выщелоченный.

Площадь деланки 15 м<sup>2</sup>. Повторность опыта трехкратная, деланки расположены систематически. Срок посева 2 октября. Озимый ячмень высевался по предшественнику рапс.

Изучалось влияние норм высева (3,0; 4,0 и 5,0 млн. всхожих зерен на 1 га) на рост, развитие и продуктивность сортов (Вася, Юрий, Кладенец) озимого ячменя. Первый фактор (А) включает три сорта: Вася, Юрий, Кладенец. Второй фактор (В) включал три нормы высева 3 млн., 4 млн. и 5 млн. всхожих зерен на 1 га. Схема опыта представлена в таблице 1.

Таблица 1 – Схема опыта

| Сорт (фактор А) | Норма высева, млн. всхожих зерен на 1 га (фактор В) |
|-----------------|---|
| Вася            | 3,0   |
|                 | 4,0   |
|                 | 5,0   |
| Юрий            | 3,0   |

|          |     |
|----------|-----|
|          | 4,0 |
|          | 5,0 |
| Кладенец | 3,0 |
|          | 4,0 |
|          | 5,0 |

### **Результаты и обсуждения.**

Управление размером фотосинтетического аппарата растений, как инструмента регулирования и планирования урожайности, является одним из главных приемов повышения продуктивности сельскохозяйственных культур, в том числе озимых колосовых, к которым и относится озимый ячмень. Поэтому оценка и анализ размера площади листовой поверхности – один из главных показателей, по которому можно дать сортовую характеристику, осуществить расчеты по оценке фотосинтетического потенциала растений, а также чистой продуктивности фотосинтеза для дальнейшего регулирования и совершенствования агротехнологии, в том числе корректировки нормы высева.

Сравнивая варианты опыта с различными нормами высева у сорта Вася в период кущения, мы пришли к выводу, что максимальная площадь листьев достигла 45,4 см<sup>2</sup>/растение при норме высева 3 млн. шт./га. Наименьшая площадь листовой поверхности, которая уступала 7,5 см<sup>2</sup>/растение варианту с нормой 3 млн. шт./га и 5,4 см<sup>2</sup>/растение варианту с нормой 4 млн. шт./га (контроль), была отмечена на варианте с нормой высева 5 млн. шт./га, составив 37,9 см<sup>2</sup>/растение.

На стадии выхода в трубку данный показатель значительно увеличился и составил от 121,4 до 161,8 см<sup>2</sup>/растение, в зависимости от нормы высева, что представляет собой трехкратное увеличение по

сравнению с предыдущим этапом развития. Тенденция по количественному показателю сохранилась только на варианте с контролем и нормой высева 4 млн. шт./га, составив 153,1 см<sup>2</sup>/растение. Вариант с наибольшей нормой высева 5 млн. шт./га был отмечен с максимальным показателем площади листьев, превысив варианты в 3 и 4 млн. шт./га на 40,4 и 8,7 см<sup>2</sup>/растение соответственно. Наименьший показатель площади листьев был отмечен на варианте с нормой высева 4 млн. шт./га, со значительным отставанием на 26,1 и 33,3 % по сравнению с другими вариантами опыта.

В фазе колошения на контроле площадь листьев составила 212 см<sup>2</sup>/растение, сформировав наибольшую площадь листьев среди вариативности норм высева. При норме высева 3 млн. шт./га площадь листьев уменьшилась до 188,1 см<sup>2</sup>/растение, что на 23,9 см<sup>2</sup>/растение меньше, чем на контроле. Увеличение нормы высева до 5 млн. шт./га привело к снижению площади листьев до 200,7 см<sup>2</sup>/растение, что на 12,0 см<sup>2</sup>/растение меньше, чем на контроле.

В фазу колошения средняя площадь листьев на сорте Вася составила 200,3 см<sup>2</sup>/растение. Лучшим вариантом был посев с нормой высева 4 млн. шт./га.

Сорт Юрий в фазе кущения продемонстрировал максимальную ассимиляционную площадь листьев на варианте с нормой высева 3 млн. шт./га, составив 52,1 см<sup>2</sup>/растение. При увеличении нормы высева до 4 и 5 млн. шт./га привело к снижению площади листьев до 44,8 и 36,0 см<sup>2</sup>/растение соответственно. Следовательно, отставание развития площади листовой поверхности в сравнение с вариантом с нормой высева 3 млн. шт./га составило 14,02 и 30,9 % соответственно.

При переходя к следующей фазе растения озимого ячменя значительно нарастили фотосинтетическую площадь листьев и данный показатель на сорте Юрий варьировал в пределах 139,0–174,9

см<sup>2</sup>/растение. Наименьшая площадь листьев была отмечена при норме высева 4 млн. шт./га, составив 139,0 см<sup>2</sup>/растение, уступив остальным вариантам с нормой высева 3 и 5 млн. шт./га – 35,9 и 19,1 см<sup>2</sup>/растение соответственно. Наибольшая площадь листьев была сформирована на варианте с нормой высева 3 млн. шт./га, составив 174,9 см<sup>2</sup>/растение.

В фазу колошения средняя площадь листьев составила 223 см<sup>2</sup>/растение. Показатель площади листовой поверхности с наибольшим значением был отмечен на варианте с нормой высева 3 млн. шт./га, составив 253,5 см<sup>2</sup>/растение, где наблюдался значительный отрыв по сравнению с другими вариантами опыта на 53,0 и 38,5 см<sup>2</sup>/растение.

У сорта Кладенец в фазе кущения наибольшая площадь листьев сформировалась при норме высева 3 млн. шт./га и составила 45,9 см<sup>2</sup>/растение. Увеличение нормы высева до 4 и 5 млн. шт./га привело к уменьшению площади листьев до 43,1 и 40,1 см<sup>2</sup>/растение соответственно.

В фазу выхода в трубку данный показатель увеличился в среднем до 145,6 см<sup>2</sup>/растение, что в 3,4 раза больше, чем в фазу кущения. Максимальный показатель площади листьев отмечен на варианте с нормой высева 5 млн. шт./га – 161,1 см<sup>2</sup>/растение.

В фазу колошения данный показатель значительно увеличился и варьировал на сорте в пределах 178,3–191,4 см<sup>2</sup>/растение. Лучшим вариантом был посев с нормой высева 5 млн. шт./га, при котором площадь листьев составила 191,4 см<sup>2</sup>/растение, причем с незначительной разницей 1,2 см<sup>2</sup>/растение уступил вариант с нормой высева 4 млн. шт./га.

Таблица 2 – Площадь листовой поверхности озимого ячменя в зависимости от сорта и нормы высева в динамике, см<sup>2</sup>/растение (2023 г.)

| Сорт<br>(фактор А) | Норма высева,<br>млн. шт./га | Фаза вегетации |
|--------------------|------------------------------|----------------|
|--------------------|------------------------------|----------------|

|          | (фактор В) | кущение | выход в трубку | колошение |
|----------|------------|---------|----------------|-----------|
| Вася     | 3          | 45,4    | 121,4          | 188,1     |
|          | 4 (к)      | 43,3    | 153,1          | 212,0     |
|          | 5          | 37,9    | 161,8          | 200,7     |
| Юрий     | 3          | 52,1    | 174,9          | 253,5     |
|          | 4          | 44,8    | 139,0          | 200,5     |
|          | 5          | 36,0    | 158,1          | 215,0     |
| Кладенец | 3          | 45,9    | 141,7          | 178,3     |
|          | 4          | 43,1    | 134,0          | 190,2     |
|          | 5          | 40,1    | 161,1          | 191,4     |

Таким образом, у изучаемых сортов озимого ячменя фотосинтетическая активность растений зависит от нормы высева. У сорта Вася максимальная активность была при высева 4 млн. шт./га, у сорта Юрий — при высева 3 млн. шт./га, а у сорта Кладенец при высева 4 и 5 млн. шт./га была близкой и составила 190,2 и 191,4 см<sup>2</sup> на растение соответственно.

Наилучшие показатели были у сортов Вася и Кладенец при норме высева 4 млн. шт./га, а у сорта Юрий — при норме высева 3 млн. шт./га.

В таблице 3 представлены данные по урожайности озимого ячменя в зависимости от сорта и нормы высева.

Получение высоких показателей урожайности озимого ячменя зависит от качества проведения посева с рекомендуемой нормой, которая варьирует от 3 до 5 млн. семян на гектар с учетом сортовых особенностей и типа почвы. Нашей целью было изучить потенциал урожайности трех сортов озимого ячменя в вариативности норм высева (3, 4, 5 млн. шт./га), а также оценить влияние доли сорта и нормы высева на конечную урожайность зерна.

Таблица 3 – Урожайность озимого ячменя в зависимости от сорта и нормы высева, ц/га, (2023 г.)

| Сорт<br>(фактор А)                                       | Норма высева (фактор В) |      |      | Средние по<br>фактору А,<br>(НСР <sub>05</sub> =<br>2,5) |
|--|-------------------------|------|------|--|
|  | 3                       | 4    | 5    |  |
| Вася <sub>(к)</sub>                                      | 73,7                    | 76,0 | 69,5 | 73,1   |
| Юрий   | 80,7                    | 76,0 | 77,2 | 77,9   |
| Кладенец   | 70,5                    | 75,5 | 76,2 | 74,0   |
| Средние по<br>фактору В,<br>(НСР <sub>05</sub> =<br>2,5) | 75,0                    | 75,8 | 74,3 | 75,0   |

НСР<sub>05</sub> част. ср. 4,3 ц с 1 га.

В результате сравнительного анализа данных, мы можем увидеть, что сорт Вася продемонстрировал максимальную урожайность 76,0 ц/га на контроле (4 млн. шт./га). Снижение нормы высева на 1 млн. шт./га (3 млн. шт./га) уменьшило урожайность на 2,3 ц/га (3,0 %), но не было математически значимым снижением. Увеличение нормы до 5 млн. шт./га снизило урожайность до 69,5 ц/га, что на 6,5 ц/га (8,6%) относительно контроля и являлось математически достоверным снижением.

Сорт Юрий продемонстрировал максимальную урожайность 80,7 ц/га при 3 млн. шт./га, что на 4,7 ц/га (6,2 %) выше контроля, являясь математически достоверным. Увеличение нормы до 4 и 5 млн. шт./га способствовало снижению урожайности до 76,0 и 77,2 ц/га соответственно. Для сорта Юрий рекомендуется норма высева 3 млн. шт./га.

Следовательно, существенное превышение урожайности было у сорта Юрий, а у сорта Кладенец прибавка не существенная.

Таким образом, изучаемые нормы высева: 3, 4 и 5 млн. шт./га не оказали существенного влияния на величину урожая. В частности, результаты исследований показали, что рекомендуемая норма высева для сорта Вася 4 млн. шт./га, сорта Юрий 3 млн. шт./га и сорта Кладенец 4 млн. шт./га.



Сущность вышеизложенного сводится к тому, что в настоящее время поиск новых сортов озимого ячменя и совершенствование элементов технологии остается актуальным и должно соответствовать потребностям сельскохозяйственных производителей и быть адаптированными к конкретным почвенно-климатическим условиям.

### **Выводы:**

1. У изучаемых сортов озимого ячменя фотосинтетическая активность растений зависит от нормы высева. В фазу колошение у сорта Вася максимальная фотосинтетическая активность была при 4 млн. шт./га (212,0 см<sup>2</sup>/растение), у сорта Юрий – при 3 млн шт./га (253,5 см<sup>2</sup>/растение), у сорта Кладенец – при 4 (190,2 см<sup>2</sup>/растение) и 5 млн. шт./га (191,4 см<sup>2</sup>/растение).

2. Изучаемые нормы высева: 3, 4 и 5 млн. шт./га не оказали существенного влияния на величину урожая.

3. Существенное и математически достоверное увеличение урожайности было у сорта Юрий с нормой высева 3 млн. шт./га – 80,7 ц/га, а у сорта Кладенец и Вася прибавка не существенная.

### **Литература**

1. Влияние биологизированных технологий на биометрические показатели озимой пшеницы сорта Граф в условиях Краснодарского края / Е. Н. Ничипуренко, Т. Д. Федорова, К. В. Иващенко [и др.] // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. – 2023. – № 191. – С. 173-183.

### **Literature**

1. The influence of biologized technologies on biometric indicators of Graf winter wheat in the Krasnodar Territory / E. N. Nicipurenko, T. D. Fedorova, K. V. Ivashchenko [et al.] // Polythematic online electronic Scientific Journal of the Kuban State Agrarian University. - 2023. – No. 191. – pp. 173-183.