

**ГУСТОТА ПОСЕВА, ПОЛЕВАЯ ВСХОЖЕСТЬ И СТРУКТУРА УРОЖАЯ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СОРТА И ПРЕДПОСЕВНОЙ ОБРАБОТКИ СЕМЯН****Шашкаров Л.Г., Мефодьев Г.А., Балькин А.А., Сержанов И.М.**

**Реферат.** В статье рассмотрены вопросы формирования густоты посева и структуры урожая яровой пшеницы в зависимости от сортовых особенностей и протравливания семян в условиях Чувашской Республики. Изучены сорта Маргарита, Симбирцит и Прохоровка. Второй фактор – обработка семян в трех градациях: 1. Без обработки (контроль). 2. Протравливание семян препаратом Бенлат. 3. Обработка семян препаратом Нано-Гро. Представлены результаты анализа формирования полевой всхожести семян, сохранности растений и элементов структуры урожая. Изучено и действие Нано-Гро в сочетании с протравителем семян зерновых – Бенлатом. Показано, что предпосевная обработка семян пшеницы раствором Нано-Гро способствует повышению формирования густоты посева, полевой всхожести и структуры урожая яровой пшеницы. На формирование высокопродуктивных посевов оказывает влияние полевая всхожесть семян. Оптимальной густотой всходов зерновых культур в Чувашской Республике следует считать не менее 400-500 растений на 1 м<sup>2</sup> при норме высева 6 млн всхожих зерен на 1 га, при этом достигается полевая всхожесть 70-80 % (Коданев И.М., 1984). В наших исследованиях густота всходов и полевая всхожесть семян зависели как от сортовых особенностей, так и метеорологических условий, складывавшихся в период посев – всходы.

**Ключевые слова:** яровая пшеница, продуктивный стеблестой, сорта, число зерен в колосе, масса зерна с колоса, масса 1000 зерен, регулятор роста Нано-Гро, протравитель семян Бенлат.

**Введение.** Формирование слагаемых урожая происходит не одновременно, а более или менее последовательно, начиная с формирования густоты всходов и сохранности растений к уборке урожая. Воздействуя на эти процессы, можно управлять формированием урожая зерновых культур в период их вегетации. В связи с этим особенно актуальной становится проблема выбора сорта [1].

Цель исследований – определить влияние протравливания семян на формирование густоты посева, полевой всхожести и структуры урожая различных сортов яровой пшеницы.

**Условия, материалы и методы исследования.** Для реализации поставленных задач в 2015-2017 гг. был заложен полевой опыт на Комсомольском государственном сортоиспытательном участке. В качестве объекта исследований использовали сорта: Маргарита, Симбирцит и Прохоровка.

Схема опыта: опыт закладывали в 4-кратной повторности по двухфакторной схеме. Первый фактор: сорта в трех градациях: 1. Маргарита; 2. Симбирцит; 3. Прохоровка. Вторым фактором – обработка семян в двух градациях: 1. Без обработки (контроль). 2. Протравливание семян препаратом Бенлат. 3. Обработка семян препаратом Нано-Гро. Общая площадь делянки – 50 м<sup>2</sup>, учетная – 40 м<sup>2</sup>. Предшественник – озимая пшеница.

Расположение делянок – систематическое. Повторность в опыте – четырехкратная. Общая площадь делянки – 200 м<sup>2</sup>, учетная – 150 м<sup>2</sup>.

Почва опытного участка – выщелооченный чернозем, по гранулометрическому составу

тяжелосуглинистая, характеризовалась следующими показателями: содержание гумуса в пределах 6,4-7,2%, содержание подвижного фосфора в пахотном слое выщелооченных черноземов составлял 211-221 мг на 1 кг почвы, подвижного калия – от 142 до 146 мг на 1 кг почвы, рН<sub>сол.</sub> – 5,26-6,10.

Предшественник – озимая пшеница. Удобрения вносили в расчете на запланированную урожайность 3,00 т/га, согласно схемы опыта. В качестве удобрения использовали аммиачную селитру (34,4%), двойной гранулированный суперфосфат (49%), хлористый калий (60%).

Перед посевом поле культивировали агрегатом Смарагд, посев проводили сеялкой СН-16 рядовым способом. Уход за посевами заключался в опрыскивании от сорняков в фазу кушения баковой смесью Секатор Турбо (МД, 0,1л/га) и Пума Супер-100 (КЭ, 0,75л/га) и обработкой от вредителей препаратом Карате Зеон (МКС, 0,15л/га). Уборку проводили комбайном «SAMPO - 500» поделочно. Учеты и анализы в исследованиях проводили согласно методики Госсортоиспытания.

**Анализ и обсуждение результатов исследования.** На формирование высокопродуктивных посевов оказывает влияние полевая всхожесть семян. Оптимальной густотой всходов зерновых культур в Чувашской Республике следует считать не менее 400-500 растений на 1 м<sup>2</sup> при норме высева 6 млн всхожих зерен на 1 га, при этом достигается полевая всхожесть 70-80 % [2].

В наших исследованиях густота всходов и полевая всхожесть семян зависели как от сор-

товых особенностей, так и метеорологических условий, складывавшихся в период посев – всходы.

В среднем за три года, густота всходов в вариантах без протравливания изменялась в пределах 449 шт./м<sup>2</sup> у сорта Маргарита, 473 шт. – у сорта Симбирцит и 421 шт./м<sup>2</sup> – у сорта Прохоровка. При протравливании семян густота всходов увеличивалась до 433-499 шт./м<sup>2</sup>. Максимальной густотой всходов характеризовались сорта Маргарита и Прохоровка, а минимальной – сорт Симбирцит.

Установлено, что наименьшая густота всходов наблюдалась в 2017 году и составляла у сорта Маргарита 401-416 шт./м<sup>2</sup>, у сорта Симбирцит – 403-418 и у сорта Прохоровка – 380-390 шт./м<sup>2</sup>, а в условиях 2016 года максимальная – 493-564, 530-560 и 446-495 шт./м<sup>2</sup>, соответственно.

Анализ полевой всхожести "зеркально" отражал динамику изменения густоты всходов яровой пшеницы как по сортам, так и по вариантам с протравливанием.

В целом, как это видно из данных таблицы 1, показатели полевой всхожести были типичными для условий Чувашской Республики и изменялись в пределах 70,4-79,6 % у сорта Маргарита, 74,6-79,2 % – у сорта Симбирцит и 66,1-70,5 % – у сорта Прохоровка.

Наиболее низкой полевой всхожестью растения характеризовались в 2017 году: у сорта

Маргарита она изменялась в пределах 62,9-65,4 %, у сорта Симбирцит – 63,4-65,7 % и у сорта Прохоровка – 59,7-61,3 %.

Максимальной полевой всхожестью семян, соответственно 77,4-88,6 %, 83,3-88,0 и 70,1-77,7 %, характеризовались изучаемые сорта в условиях 2016 года.

В течение вегетации число растений на единице площади не остается неизменным. Вследствие ряда причин в посевах происходят выпадения как растений, так и отдельных элементов продуктивности.

В условиях 2015 года число растений к уборке у сорта Маргарита составило 418-490 шт./м<sup>2</sup>, у сорта Симбирцит – 404-496 и у сорта Прохоровка – 390-418 шт./м<sup>2</sup> (табл. 2).

В 2016 году сохранность растений к уборке была выше: у сорта Маргарита – 435-536 шт./м<sup>2</sup>, у сорта Симбирцит – 487 522 и у сорта Прохоровка – 412 – 445 шт./м<sup>2</sup>. В засушливом 2017 году к уборке сохранилась очень мало растений и составило у сорта Маргарита 208-228 шт./м<sup>2</sup>, у сорта Симбирцит – 190-196 и у сорта Прохоровка – 194-202 шт./м<sup>2</sup>.

В среднем за 3 года по всем вариантам опыта густота стояния растений к уборке изменялась от 333 до 416 шт./м<sup>2</sup>. Наиболее низкой густота посевов перед уборкой была на вариантах без обработки семян. Протравливание семян способствовало повышению густоты посевов к уборке.

Таблица 1 – Полевая всхожесть яровой пшеницы, %

Изучаемые факторы		Количество взошедших растений на 1м <sup>2</sup> , шт.			
Сорт	Протравитель	Годы			среднее
		2015	2016	2017	
Маргарита	Контроль	70,9	77,4	62,9	70,4
	Бенлат	79,8	86,1	65,4	77,1
	Нано-Гро	85,9	88,6	64,8	79,6
Симбирцит	Контроль	76,4	83,3	63,4	74,6
	Бенлат	83,6	85,9	65,7	78,3
	Нано-Гро	84,9	88,0	65,6	79,2
Прохоровка	Контроль	67,0	70,1	61,3	66,1
	Бенлат	67,7	76,1	60,4	68,9
	Нано-Гро	74,4	77,7	59,7	70,5

Таблица 2 – Густота всходов яровой пшеницы, шт./м<sup>2</sup>

Изучаемые факторы		Число всходов			
Сорт	Протравитель	Годы			среднее
		2015	2016	2017	
Маргарита	Контроль	452	493	401	449
	Бенлат	508	548	416	491
	Нано-Гро	547	564	412	508
Симбирцит	Контроль	486	530	403	473
	Бенлат	532	547	418	499
	Нано-Гро	538	560	417	505
Прохоровка	Контроль	427	446	390	421
	Бенлат	432	484	384	433
	Нано-Гро	472	495	380	449

В среднем за годы исследований сохранность растений была относительно высокой и варьировала от 77,5 до 80,5 %, у сорта Маргарита, от 74,5 до 78,5 – у сорта Симбирцит и от 76,5 до 77,9 % – у сорта Прохоровка.

Наиболее низкой сохранность растений была в 2014 году: у сорта Маргарита она изменялась в пределах 51,9-54,8 %, у сорта Симбирцит – 74,5-78,5 и у сорта Прохоровка – 76,5-77,9 %.

Максимальной сохранностью растений характеризовался сорт Маргарита в 2016 на варианте с протравливанием, а без протравливания – в 2015 году, сорт Симбирцит – в вариантах опыта в 2016 году и сорт Прохоровка в варианте без протравливания семян в 2016 году, при протравливании семян в 2015 году.

Величина формирующегося урожая складывается из элементов продуктивности, в число которого входит величина продуктивного стеблестоя на единице площади, число зерен в колосе, масса 1000 зерен и продуктивность колоса.

Количество продуктивных стеблей в среднем за три года (табл. 3) у сорта Маргарита изменялось от 332 до 394, у сорта Симбирцит – от 310 до 376 и сорта Прохоровка – от 289 до 334 стеблей на 1 м<sup>2</sup>. Наиболее высокой

густотой продуктивного стеблестоя во всех вариантах опыта характеризовался сорт Симбирцит. Самые низкие значения этого показателя были у сорта Прохоровка.

Протравливание семян повышало густоту продуктивного стеблестоя у сорта Маргарита на 52, у сорта Симбирцит – на 35 и у сорта Прохоровка – на 35 стеблей на 1 м<sup>2</sup>.

Озерненность колоса была высокой и в среднем за три года варьировала от 20 до 22 зерен. Максимальной она была у сортов Маргарита и Симбирцит. Протравливание семян увеличивало озерненность колоса на 1-2 зерна.

Масса 1000 зерен варьировала от 33,7 до 35,7 у сорта Маргарита, от 33,0 до 35,5 г – у сорта Симбирцит и от 31,9 до 36,2 г – у сорта Прохоровка. Максимальной она была у сорта Маргарита 35,7г, а самой низкой – у сорта Прохоровка 31,9г.

Обработка семян протравителем повышала массу 1000 зерен у всех сортов и во все годы исследований.

Масса зерна с колоса варьировала в пределах 0,759-0,860 у сорта Маргарита, 0,774-0,859 г – у сорта Симбирцит и 0,735-0,860 г – у сорта Прохоровка.

Число зерен в колосе варьировала в пределах 22-23 шт. у сорта Маргарита, 23-24 шт. – у

Таблица 3 – Густота посева яровой пшеницы к уборке урожая, шт./м<sup>2</sup>

Исследуемые факторы		Растений к уборке, шт./м <sup>2</sup>			
Сорт	Протравитель	Годы			среднее
		2015	2016	2017	
Маргарита	Контроль	418	435	208	354
	Бенлат	466	521	228	405
	Нано-Гро	490	536	222	416
Симбирцит	Контроль	404	487	196	362
	Бенлат	490	504	192	395
	Нано-Гро	496	522	190	403
Прохоровка	Контроль	390	412	196	333
	Бенлат	401	432	202	345
	Нано-Гро	418	445	194	352

Таблица 4 – Сохранность растений яровой пшеницы к уборке, %

Исследуемые факторы		Сохранность растений, %			
Сорт	Протравитель	Годы			среднее
		2015	2016	2017	
Маргарита	Контроль	92,5	88,2	51,9	77,5
	Бенлат	91,7	95,0	54,8	80,5
	Нано-Гро	89,6	95,0	53,9	79,5
Симбирцит	Контроль	83,1	91,9	48,6	74,5
	Бенлат	92,1	92,1	45,9	76,7
	Нано-Гро	92,2	93,2	45,6	77,0
Прохоровка	Контроль	91,3	92,3	50,2	77,9
	Бенлат	92,8	89,3	52,6	78,2
	Нано-Гро	88,6	89,9	51,1	76,5

Таблица 5 – Структура урожая яровой пшеницы (средняя за 2015-2017 гг.)

Изучаемые факторы		Продуктивных стеблей, шт./м <sup>2</sup>	Число зерен в колосе, шт.	Масса 1000 зерен, г	Масса зерна с колоса, г
Маргарита	Контроль	372	22	33,7	0,759
	Бенлат	438	23	35,1	0,813
	Нано-Гро	440	23	35,7	0,860
Симбирцит	Контроль-	350	23	33,0	0,774
	Бенлат	423	24	33,9	0,804
	Нано-Гро	432	24	35,5	0,859
Прохоровка	Контроль-	322	23	31,9	0,735
	Бенлат	375	24	34,7	0,823
	Нано-Гро	382	24	36,2	0,860

сорта Симбирцит и 23-24 шт. у сорта Прохоровка.

**Выводы.** 1. В условиях серых лесных почв Чувашской Республики полевая всхожесть семян яровой пшеницы варьирует в пределах 70,4 – 79,6 % у сорта Маргарита, 74,6 – 79,2 % – у сорта Симбирцит и 66,1 – 68,9 % – у сорта Прохоровка, сохранность растений от 75,5 до 80,5% – у сорта Маргарита, от 74,5 до 77,0 % –

у сорта Симбирцит и от 76,5 до 77,9% – у сорта Прохоровка.

2. Протравливание семян способствует повышению сохранности растений.

3. Урожайность яровой пшеницы сортов Симбирцит и Маргарита формируется под влиянием высокой густоты продуктивного стеблестоя и высокой продуктивности колоса.

#### Литература

1. Терехов М. Б. Яровая пшеница / М.Б. Терехов – Н-Новгород, 2000. – 180 с.
2. Коданев И. М. Зерновое поле: структура и технология / И. М. Коданев. – Горький: Волго-Вят. кн. изд.-во, 1984. – 207 с.
3. Макарова В. М. Структура урожайности зерновых культур и ее регулирование / В. М. Макарова – Пермь, 1995. – 144 с.
4. Шашкаров Л. Г. Густота всходов, полевая всхожесть и выживаемость растений яровой пшеницы в зависимости от сорта //Л. Г. Шашкаров., Малов Н. П. // Вестник Казанского государственного аграрного университета 2018г. № 3(50) – С.– 65-69.
5. Малов Н. П., Влияние сорта яровой пшеницы на рост и развитие растений //Н. П. Малов., Л. Г. Шашкаров // Вестник Чувашской государственной сельскохозяйственной академии 2018г. № 2(5) –С.– 18-22.
6. Макушев А. Е., Малов Н. П. Содержание белка в зерне в зависимости от сорта и норм высева семян // Сборник материалов Всероссийской научно-практической конференции, посвященной 70- летию со дня рождения заслуженного работника высшей школы Чувашской Республики и Российской Федерации, доктора ветеринарных наук, профессора Кириллова Николая Кирилловича г.Чебоксары, 8 октября 2018г.–С.–65-69.
7. Александрова А. Н. Влияние комплексного удобрения на рост яровой тритикале Александрова А. Н., Мефодьев Г. А., Шашкаров Л. Г. // Сборник материалов международной научно-практической конференции, посвященной 20-летию первого выпуска технологов сельскохозяйственного производства г.Чебоксары, 15 ноября 2018г.– С.–24-28.
8. Толстова С.Л. Влияние норм высева семян на структуру урожая сортов озимой тритикале // Сборник материалов международной научно-практической конференции, посвященной 20-летию первого выпуска технологов сельскохозяйственного производства г.Чебоксары, 15 ноября 2018г.– С.–131-136.

#### Сведения об авторах:

Шашкаров Леонид Геннадьевич – доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры земледелия, растениеводства, селекции и семеноводства ФГБОУ ВО Чувашская ГСХА, г. Чебоксары, Россия.  
 Мефодьев Георгий Анатольевич – доцент кафедры земледелия, растениеводства, селекции и семеноводства ФГБОУ ВО Чувашская ГСХА, г. Чебоксары, Россия.  
 Балькин Алексей Анатольевич – аспирант кафедры земледелия, растениеводства, селекции и семеноводства ФГБОУ ВО Чувашская ГСХА, г. Чебоксары, Россия.  
 Сержанов Игорь Михайлович – доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры растениеводства и плодовоовощеводства, e-mail: igor.serzhanov@mail.ru  
 ФГБОУ ВО «Казанский государственный аграрный университет», г. Казань, Россия.

#### DENSITY OF SEEDING, FIELD SIMILARITY AND STRUCTURE OF SPRING WHEAT CROP, DEPENDING ON VARIETY AND PRESEEP TREATMENT OF SEEDS

**Sashkarov L.G., Mefodev G.A., Balykin A.A., Serzhanov I.M.**

**Abstract.** The article discusses the formation of planting density and spring wheat crop structure depending on varietal characteristics and seed dressing in the conditions of the Chuvash Republic. Varieties Margarita, Simbirsit and Prokhorovka were studied. The second factor is seed treatment in three grades: 1. Without treatment (control). 2. Seed treatment

with Benlat. 3. Seed treatment with Nano-Gro. The results of the analysis of the formation of field germination of seeds, the safety of plants and elements of the structure of the crop are presented. The effect of Nano-Gro in combination with the seed dresser Benlat was also studied. It has been shown that pre-sowing treatment of wheat seeds with Nano-Gro solution increases the formation of planting density, field germination and the structure of the spring wheat crop (Terekhov MB, 2000; Kodanov I.M., 1984; Makarova V.M., 1995; Shashkarov L.G., 2018; Tolstova S.L., 2018; Aleksandrova A.N. 2018). The formation of highly productive crops is influenced by field germination of seeds. At least 400-500 plants per 1 m<sup>2</sup> should be considered the optimal density of seedlings of grain crops in the Chuvash Republic with a sowing rate of 6 million germinating grains per 1 ha, and field germination of 70-80% is achieved (Kodanov I.M., 1984). In our studies, the density of seedlings and field germination of seeds depended on both varietal characteristics and meteorological conditions that developed during the sowing - seedlings.

**Key words:** spring wheat, productive stalk, varieties, number of grains per ear, mass of grain per ear, mass of 1000 grains, growth regulator Nano-Gro, seed dresser Benlat.

#### References

1. Terekhov M. B. *Yarovaya pshenitsa*. [Spring wheat]. / M.B. Terekhov – N-Novgorod, 2000. – P. 180.
2. Kodanov I. M. *Zernovoe pole: struktura i tekhnologiya*. [Grain field: structure and technology]. / I. M. Kodanov. – Gorkiy: Volgo-Vyat. kn. izd-vo, 1984. – P. 207.
3. Makarova V. M. *Struktura urozhaynosti zernovykh kultur i ee regulirovanie*. [The structure of grain productivity and its regulation]. / V.M. Makarova – Perm, 1995. – P. 144.
4. Shashkarov L. G. The seedlings density, field germination and survival of spring wheat plants depending on the variety. [Gustota vskhodov, polevaya vskhozhest i vyzhivaemost rasteniy yarovoy pshenitsy v zavisimosti ot sorta]. / L.G. Shashkarov, Malov N.P. // *Vestnik Kazanskogo gosudarstvennogo universiteta*. – *The Herald of Kazan State University*. № 3(50) 2018.
5. Malov N.P. Effect of spring wheat variety on the growth and development of plants. [Vliyanie sorta yarovoy pshe-nitsy na rost i razvitiye rasteniy]. / N.P. Malov., L.G. Shashkarov // *Vestnik Chuvashskoy gosudarstvennoy selskokho-zyaystvennoy akademii*. – *The Herald of Chuvash State Agricultural Academy*. № 2(5) 2018.
6. Makushev A.E., Malov N.P. *Soderzhanie belka v zerne v zavisimosti ot sorta i norm vyseva semyan*. // *Sbornik ma-terialov Vserossiyskoy nauchno-prakticheskoy konferentsii, posvyaschennoy 70- letiyu so dnya rozhdeniya zasluzhennogo rabotnika vysshey shkoly Chuvashskoy Respubliki i Rossiyskoy Federatsii, doktora veterinarnykh nauk, professora Kirillo-va Nikolaya Kirillovicha*. (Protein content in grain depending on the variety and seed sowing standards. / Makushev A.E., Malov N.P., Shashkarov L.G. // Proceedings of All-Russian Scientific and Practical Conference, dedicated to the 70<sup>th</sup> birthday of honored worker of higher school of Chuvash Republic and the Russian Federation, Doctor of Veterinary Sci-ences, Professor Kirillov Nikolay Kirillovich). g.Cheboksary, 8 oktyabrya 2018.
7. Aleksandrova A.N. *Vliyanie kompleksnogo udobreniya na rost yarovoy triticales*. // *Sbornik materialov mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii, posvyaschennoy 20-letiyu pervogo vypuska tekhnologov selskokho-zyaystvennogo proizvodstva*. (Influence of complex fertilizer on the growth of spring triticales. / Aleksandrova A.N., Mefodev G.A., Shashkarov L.G. // Collection of proceedings of international scientific and practical conference, dedicated to the 20<sup>th</sup> anniversary of the first graduation of agricultural technologists). g.Cheboksary, 15 noyabrya 2018.
8. Tolstova S.L. *Vliyanie norm vyseva semyan na strukturu urozhaya sortov ozimoy triticales*. // *Sbornik materialov mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii, posvyaschennoy 20-letiyu pervogo vypuska tekhnologov selskokho-zyaystvennogo proizvodstva*. (The influence of seed sowing standards on the yield structure of winter triticales varieties. // Collection of proceedins of international scientific and practical conference, dedicated to the 20<sup>th</sup> anniversary of the first graduation of agricultural production technologists). g.Cheboksary, 15 noyabrya 2018.

#### Authors:

Shashkarov Leonid Gennadevich – Doctor of Agricultural Sciences, Professor of Agriculture, Plant Growing, Breeding and Seed Production Department, Chuvash State Agricultural Academy, Cheboksary, Russia.  
 Mefodev Georgiy Anatolevich – Associate Professor of Agriculture, Plant Growing, Breeding and Seed Production De-  
 partment, Chuvash State Agricultural Academy, Cheboksary, Russia.  
 Balykin Aleksey Anatolevich – post graduate student of Agriculture, Plant Growing, Breeding and Seed Production De-  
 partment, Chuvash State Agricultural Academy, Cheboksary, Russia.  
 Serzhanov Igor Mikhaylovich – Doctor of Agricultural Sciences, Professor of Plant Growing and Horticulture Department,  
 e-mail: igor.serzhanov@mail.ru  
 Kazan State Agrarian University, Kazan, Russia.