

## ГУСТОТА ПРОДУКТИВНОГО СТЕБЛЕСТОЯ ОЗИМОЙ МЯГКОЙ ПШЕНИЦЫ И СОСТАВЛЯЮЩИЕ ЕЕ ЭЛЕМЕНТЫ В УСЛОВИЯХ ЛЕСОСТЕПИ СРЕДНЕГО ПОВОЛЖЬЯ

**Захарова Надежда Николаевна**, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры «Земледелие и растениеводство»

**Захаров Николай Григорьевич**, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры «Почвоведение, агрохимия и агроэкология»

**Грошева Татьяна Дмитриевна**, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры «Земледелие и растениеводство»

ФГБОУ ВО Ульяновский ГАУ

432017, г. Ульяновск, бульвар Новый Венец, 1; тел.: 8(8422)55-95-75;

e-mail: [zemledelugsha@yandex.ru](mailto:zemledelugsha@yandex.ru)

**Ключевые слова:** озимая мягкая пшеница, сорт, урожайность, элементы структуры урожайности, густота продуктивного стеблестоя, продуктивная кустистость, продуктивность колоса, масса 1000 зерен, полевая всхожесть.

Климатические ресурсы Ульяновской области позволяют более полно реализовать урожайные возможности возделываемых сортов озимой мягкой пшеницы и культуры в целом. Анализ структуры урожайности дает возможность установить закономерности ее формирования в зависимости от генотипа и действия факторов внешней среды. С этой целью проводили изучение элементов структуры урожайности озимой мягкой пшеницы в сортовом разрезе и по культуре в целом. Объектом для исследований послужили 15 сортов озимой мягкой пшеницы, включенных в Государственный реестр селекционных достижений по Средневолжскому региону. Установили, что густота продуктивного стеблестоя озимой мягкой пшеницы в лесостепи Среднего Поволжья имеет стабильную по годам исследований положительную корреляционную зависимость средней силы с урожайностью. Масса зерна с колоса коррелирует с урожайностью в различные годы в слабой и средней степени и разнонаправленно. Количество продуктивных стеблей озимой мягкой пшеницы, формирующихся на единице площади достоверно на 5 %, 1 % и 0,1 % уровнях значимости зависит от числа растений на единице площади (коэффициенты корреляции в 2011, 2012, 2013, 2014 гг. исследований составили 0,71, 0,85, 0,55 и 0,54). Выявили, что полевая всхожесть семян не всегда определяет число растений к уборке в связи с разной устойчивостью сортов озимой пшеницы к стрессовым факторам во время перезимовки и в весенне-летний период вегетации. Сохранность растений озимой мягкой пшеницы к уборке варьирует от 34,9 % до 46,9 % при среднем ее значении 43,0 %. Так как из двух основных элементов структуры наибольший вклад в урожайность озимой мягкой пшеницы вносит густота продуктивного стеблестоя, зависящая главным образом от числа сохранившихся к уборке растений, то необходимо разработать мероприятия, способные обеспечить лучшую сохранность растений к уборке, например, за счет высокой полевой всхожести семян, использования на посев семян с высокой выравненностью, уменьшающей аутоконкуренцию, подбора сортов, устойчивых к стрессовым факторам, характерным для местных почвенно-климатических условий.

### Введение

Озимая мягкая пшеница является ведущей зерновой продовольственной культурой в России. Возделываемые в настоящее время сорта озимой мягкой пшеницы характеризуются высоким генетически обусловленным урожайным потенциалом, который зачастую в условиях производства реализуется лишь на 30–40 % [1, 2].

В Ульяновской области в 2015–2017 гг. озимая мягкая пшеница высевалась на площади 228–251 тыс. га, что составляет почти 25 % всей посевной площади возделываемых сельскохозяйственных культур [3]. За период 2001–2017 гг. отмечается положительная динамика увеличения посевной площади культуры (уравнение регрессии:  $y = 9,533x + 89,588$ ) (рис.1). Средняя урожайность озимой мягкой пшеницы в регио-

не за период с 2001 по 2017 гг. составила 21,6 ц/га. Минимальное ее значение зафиксировано в 2010 г. – 9,8 ц/га, а максимальное в 2017 г. – 34,9 ц/га [4]. За исследуемый период наблюдается пока еще незначительный рост урожайности озимой мягкой пшеницы (уравнение регрессии –  $y = 0,2993x + 18,918$ ).

Вместе с тем, ранее проведенными исследованиями было показано, что климатические ресурсы региона позволяют более полно реализовать урожайные возможности возделываемых сортов озимой мягкой пшеницы и культуры в целом [5].

Механизмы формирования урожайности сложны и требуют хорошего знания морфобиологических особенностей возделываемых сортов. Важным условием раскрытия этих меха-

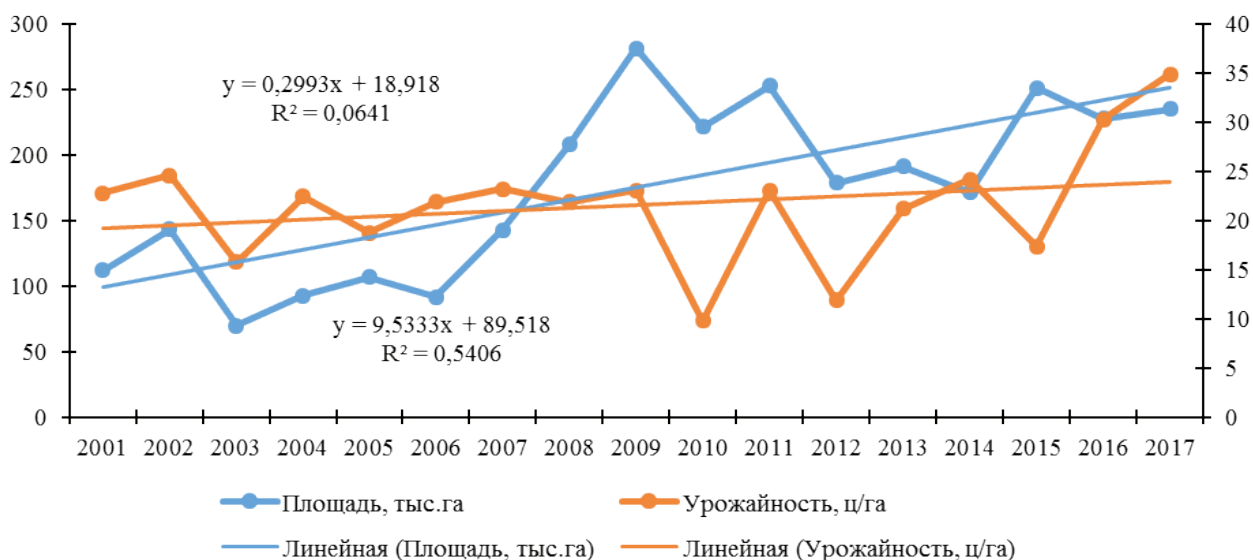


Рис.1 – Площади посева озимой мягкой пшеницы в Ульяновской области и ее урожайность, 2001-2017 гг.



Рис. 2 – Элементы структуры урожайности зерновых культур и факторы, их определяющие

низмов можно считать поиск признаков, в высокой степени коррелирующих с урожайностью.

Анализ структуры урожайности дает возможность установить закономерности ее формирования в зависимости от генотипа и действия факторов внешней среды, и поэтому ее элементы могут служить объектом не только для анализа, но и синтеза – синтеза новых сортов и технологий [6, 7]. Детальный анализ составных частей урожайности озимой пшеницы необходим для контроля за состоянием растений и возможности целенаправленного влияния на формирование определенных элементов

ее структуры. Изучение вклада в урожайность зерна озимой мягкой пшеницы отдельных элементов ее структуры имеет также практическое значение и при корректировке селекционных программ.

Целью проведенных исследований было изучить формирование элементов структуры урожайности озимой мягкой пшеницы в сортовом разрезе и по культуре в целом в условиях лесостепи Среднего Поволжья.

#### Объекты и методы исследований

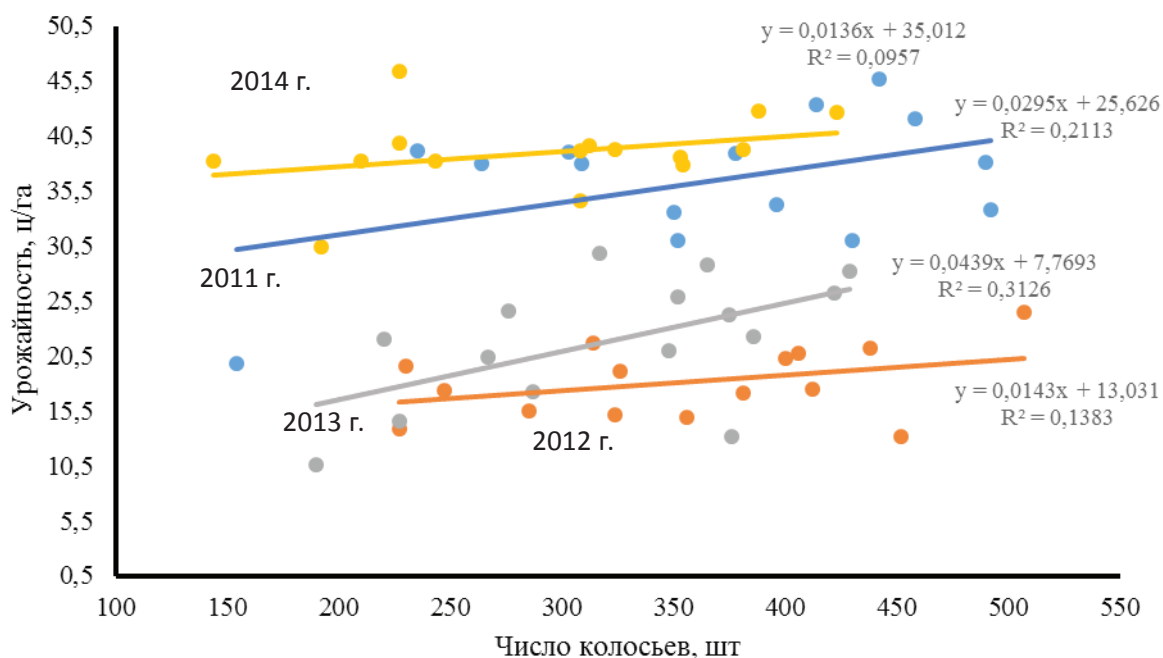
В качестве объектов для исследований выступили 15 сортов озимой мягкой пшеницы,

Таблица 1

**Корреляционная зависимость урожайности озимой мягкой пшеницы от густоты продуктивного стеблестоя и продуктивности колоса**

Показатель	Число колосьев к уборке на 1м <sup>2</sup>				Вес зерна с 1 колоса, г			
	2011 г.	2012 г.	2013 г.	2014 г.	2011 г.	2012 г.	2013 г.	2014 г.
Урожайность, ц/га	0,46	0,37	0,56*	0,30	0,23	-0,4	-0,21	0,05

\*- достоверно на 5 % уровне значимости



**Рис. 3 – Зависимость урожайности озимой мягкой пшеницы от густоты продуктивного стеблестоя, 2011-2014 гг.**

включенных в Государственный реестр селекционных достижений по Средневолжскому региону [8]. Сорты изучались на делянках 4,5 м<sup>2</sup> в 4-х кратной повторности. Норма высева – 5,5 млн. всхожих семян на 1 га. Предшественник – чистый пар. Посев производился в установленные для исследуемой культуры сроки – с 25 августа по 5 сентября.

Размещение учетных площадок на делянках опыта и определение элементов структуры урожайности в ходе анализа растений пробных снопов озимой мягкой пшеницы проведено по методикам, рекомендованным для сортоиспытаний [9].

#### Результаты исследований

Урожай зерна пшеницы с 1 м<sup>2</sup> или урожайность можно составить как произведение двух основных составляющих ее элементов – числа продуктивных стеблей 1 м<sup>2</sup> к уборке и массы зерна с 1 соцветия (рис.2).

Для любой агроклиматической зоны характерен определенный уровень выраженности

отдельных элементов структуры урожайности [10, 11]. Для условий северокавказского региона Лукьяненко П.П. (1990) считал массу зерна с одного колоса наиболее важным компонентом урожая. Он выявил высокую положительную связь этого признака с урожайностью ( $r = 0,70-0,72$ ) [12]. В ходе ретроспективного анализа результатов селекции озимой пшеницы в Нечерноземье выявлено, что повышение урожайности у сортов разных периодов выведения обусловлено увеличением числа продуктивных стеблей на единице площади [13].

Проведенные корреляционный и регрессионный анализы показали, что из двух основных элементов структуры определяющую роль в формировании урожайности озимой мягкой пшеницы в условиях лесостепи Среднего Поволжья играет число продуктивных стеблей на 1 м<sup>2</sup> или густота продуктивного стеблестоя (табл.1, рис.3). Коэффициенты корреляции в 2011, 2012, 2013, 2014 гг. исследований составили 0,46, 0,37, 0,56 (достоверно на 5 % уровне значимости), 0,3

Таблица 2

## Густота продуктивного стеблестоя сортов озимой мягкой пшеницы

Сорт	Число продуктивных стеблей шт/м <sup>2</sup>					Cv,%
	2011 г.	2012 г.	2013 г.	2014 г.	средн.	
Волжская К, ст	458	438	375	312	396	16,7
Волжская 16	378	452	220	243	323	34,2
Волжская 100	352	381	348	227	327	20,9
Волжская СЗ	430	412	352	324	380	13,1
Безенчукская 380	492	314	386	144	334	43,8
Санта	490	507	422	308	432	20,9
Светоч	442	406	317	308	368	18,0
Ресурс	414	285	190	423	328	34,0
Бирюза	264	247	267	227	251	7,3
Казанская 285	396	230	429	353	352	24,7
Московская 39	309	400	376	354	360	10,8
Базальт	350	227	227	210	254	25,6
Марафон	154	324	276	388	286	34,7
Харьковская 92	235	356	287	381	315	21,1
Мироновская 808	303	326	365	192	297	25,0
среднее по опыту	364	354	322	293	333	-
Cv,%	26,8	23,9	23,1	27,9	-	-

Таблица 3

## Корреляционные зависимости показателей, определяющих густоту продуктивного стеблестоя озимой мягкой пшеницы

Показатель	Число растений к уборке на 1м <sup>2</sup>				Продуктивная кустистость			
	2011 г.	2012 г.	2013 г.	2014 г.	2011 г.	2012 г.	2013 г.	2014 г.
Число колосьев к уборке на 1м <sup>2</sup>	0,71**	0,85***	0,55*	0,54*	-0,31	-0,15	0,81***	0,07
Продуктивная кустистость	-0,78***	-0,64**	0,03	-0,71**	-	-	-	-

\* - достоверно на 5 % уровне значимости \*\* - достоверно на 1 % уровне значимости

\*\*\* - достоверно на 0,1 % уровне значимости

соответственно. Масса зерна с колоса коррелировала с урожайностью озимой мягкой пшеницы в различные годы исследований в слабой и средней степени и разнонаправленно.

Густота продуктивного стеблестоя во все годы проведения исследований в сортовом разрезе изменялась в сильной степени (Cv более 20 %) (табл.2). Внутрисортовая изменчивость в целом за 4 года была слабой у сорта Бирюза (Cv 7,3 %), средней степени - у пшениц Волжская К, Волжская СЗ, Светоч, Московская-39 (Cv 13,1-18,0 %). У остальных сортов число продуктивных стеблей на единице площади изменялось по годам исследований в сильной степени (Cv более 20 %).

Количество продуктивных стеблей озимой мягкой пшеницы, формирующихся на единице площади достоверно на 5 %, 1 % и 0,1 % уровнях значимости зависело от числа растений на

единице площади. Коэффициенты корреляции в 2011, 2012, 2013, 2014 гг. исследований составили 0,71, 0,85, 0,55 и 0,54 (что говорит о сильной и средней степени зависимости) (табл.3). Продуктивная кустистость в сильной степени определяла количество продуктивных стеблей лишь в 2013 г. (коэффициент корреляции 0,81, достоверно на 0,1% уровне). Лишь в 2013 г. обе составляющие внесли существенный вклад в численность продуктивных стеблей на 1м<sup>2</sup> – больший – продуктивная кустистость (r = 0,81) и меньший – число растений, сохранившихся к уборке (r = 0,55). В остальные годы исследований формирование продуктивного стеблестоя озимой мягкой пшеницы в наибольшей степени зависело от числа растений на единице площади к уборке.

Составляющая структуры урожайности - количество растений на 1м<sup>2</sup> к уборке - зависит от

Таблица 4

## Полевая всхожесть семян озимой пшеницы и сохранность растений

Показатель	2011 г.	2012 г.	2013 г.	2014 г.	среднее	V,%
Полевая всхожесть, %	67	80	72	50	67	18,6
Число всходов на 1 м <sup>2</sup>	369	440	393	275	369	18,7
Число растений на 1 м <sup>2</sup> к уборке	127	198	178	129	158	22,8
Сохранность растений, %	34,9	45,0	45,3	46,9	43,0	12,7

Таблица 5

## Продуктивная кустистость сортов озимой мягкой пшеницы

Сорт	Продуктивная кустистость					Cv,%
	2011 г.	2012 г.	2013 г.	2014 г.	средн.	
Волжская К, ст	2,8	1,9	2,2	3,8	2,7	31,3
Волжская 16	2,8	1,4	1,5	4,1	2,5	51,9
Волжская 100	3,5	1,9	1,8	1,5	2,2	41,6
Волжская СЗ	2,4	2,8	1,6	1,5	2,1	29,6
Безенчукская 380	1,7	2,0	2,2	2,5	2,1	16,0
Санта	3,4	1,8	2,2	3,3	2,7	29,8
Светоч	4,6	1,4	1,7	2,6	2,6	56,5
Ресурс	4,4	1,9	1,2	1,3	2,2	68,2
Бирюза	2,6	1,9	1,7	1,4	1,9	27,0
Казанская 285	2,0	2,0	2,1	3,0	2,3	21,7
Московская 39	2,9	1,8	1,9	1,5	2,0	30,6
Базальт	4,0	1,9	1,2	5,5	3,5	65,1
Марафон	5,0	2,0	2,0	3,1	3,0	46,7
Харьковская 92	2,8	1,6	2,0	5,6	3,0	60,1
Мироновская 808	3,4	1,7	2,0	1,9	2,3	34,4
среднее по опыту	2,9	1,9	1,8	2,3	2,2	-
Cv,%	28,5	23,0	16,7	50,1	-	-

числа всходов на этой площади, что в свою очередь определяется полевой всхожестью семян. Известно, что полевая всхожесть семян большинства сельскохозяйственных культур остается невысокой, у зерновых культур она составляет 65-85% [14]. В проведенных исследованиях полевая всхожесть семян озимой мягкой пшеницы также варьировала по годам от 50% до 80%, а среднее ее значение составило 67% (табл.4).

Установлено, что у озимой мягкой пшеницы полевая всхожесть семян не всегда определяет число растений к уборке. Только в 2012 г. выявлена положительная корреляционная зависимость средней степени между числом всходов и числом растений к уборке на 1 м<sup>2</sup> –  $r = 0,47$ . В остальные годы исследований такая связь была слабой или отсутствовала. Причиной этого является разная устойчивость сортов озимой пшеницы к стрессовым факторам во время перезимовки и в весенне-летний период вегетации. В 2011, 2012, 2013, 2014 гг. сохранность растений озимой мягкой пшеницы составляла 34,9%, 45,0%, 45,3%, 46,9% соответственно, а изре-

женность – 65,1%, 55,0%, 54,7%, 53,1% (табл.4).

От неблагоприятных погодных условий может быть потеряно до 20-50% и более растений, а конкурентная борьба с сорняками уменьшает количество растений озимой пшеницы на 15-20% [15]. Значительная часть растений погибает и в результате внутривидовой конкуренции. Особенно это характерно для загущенных посевов с разноглубинной заделкой семян и их разнокачественностью.

В опыте 2011 г. изреженность посева озимой пшеницы была вызвана повреждением ледяной коркой и избыточным увлажнением в мае и в июне, в 2012 г. – выпреванием, повреждением шведской мухой и засушливыми условиями в весенне-летний период вегетации, в 2013 г. – выпреванием и засушливыми условиями летом, в 2014 г. – также засушливыми условиями. Таким образом, стрессовые факторы и самоизреживание, вследствие конкурентных отношений, обеспечили 43,0% сохранности растений озимой мягкой пшеницы в среднем за 2011-2014 гг. исследований, с незначительной



## Урожайность озимой пшеницы и элементы ее структуры

Показатель	2011 г.	2012 г.	2013 г.	2014 г.	среднее
Урожайность, ц/га	36,4	18,1	21,9	39,6	29,0
Число растений на 1 м <sup>2</sup> к уборке	127	198	178	129	158
Общее число стеблей к уборке на 1 м <sup>2</sup>	433	427	361	350	393
Число развитых стеблей к уборке на 1 м <sup>2</sup>	364	354	322	293	333
Вес зерна с главного колоса, г	1,23	0,90	1,30	1,45	1,22
Общая кустистость	3,4	2,6	2,0	2,7	2,7
Продуктивная кустистость	2,9	1,9	1,8	2,3	2,2

вариабельностью по годам – 12,7 % (табл.4).

Продуктивная кустистость определяется числом продуктивных стеблей, приходящихся на одно растение. Этот показатель зависит от генетических особенностей возделываемого сорта, площади питания и устойчивости растений к биотическим и абиотическим факторам среды [16]. Установлена сильная изменчивость продуктивной кустистости по годам исследований у большинства изучаемых сортов озимой мягкой пшеницы – от 16,0 % до 68,2 % (табл.5), что зачастую перекрывает межсортовые значения этого же показателя.

Во влажном 2011 г. (ГТК в мае 2,1) сложились благоприятные условия для кущения – продуктивная кустистость озимой мягкой пшеницы составила 2,9, что превышает значение данного показателя в остальные годы исследований. В засушливые 2012 и 2013 гг. продуктивная кустистость составила 1,9 и 1,8 соответственно. В так же засушливом 2014 г. продуктивная кустистость озимой пшеницы составила 2,3 и была обеспечена, главным образом, запасами влаги в почве, оставшимися после таяния снега.

Продуктивная кустистость пшеницы в зависимости от сорта и факторов внешней среды в исследованиях варьировала от 1,2 до 5,6 при среднем значении за 4 года исследований – 2,2. Стабильностью проявления высокой продуктивной кустистости (более 2) в контрастных условиях среды характеризовались сорта Волжская К, Казанская 285, Марафон.

Известно, что растения зерновых злаковых культур характеризуются четкими компенсаторными свойствами – уменьшением одного элемента структуры урожайности при наличии соответствующих благоприятных погодных условиях влечет за собой увеличение другого [17, 18]. Корреляционным анализом установлена обратная зависимость между числом растений озимой мягкой пшеницы, сохранившихся к уборке на единице площади, и их продуктивной кустистостью. Коэффициенты корреляции изме-

нялись в 2011, 2012 и 2014 гг. от - 0,64 до -0,78 (табл.3).

Продуктивная кустистость и число растений на единице площади – это элементы структуры урожайности, формирующиеся не на конечном ее этапе. В связи с этим, урожайные возможности сорта в отдельных случаях могут быть реализованы в дальнейшем при благоприятных условиях в период налива зерна даже при малой густоте продуктивного стеблестоя. Так, при наименьшем значении данного показателя в 2014 г. (293 колоса на 1 м<sup>2</sup>) была сформирована наибольшая урожайность среди 4-х лет исследований – 39,6 ц/га (табл. 6).

При этом масса зерна с главного колоса составила 1,45 г, что на 0,15-0,55 г больше, чем в другие годы исследований.

#### Выводы

1. Густота продуктивного стеблестоя озимой мягкой пшеницы в лесостепи Среднего Поволжья имеет стабильную по годам исследований положительную корреляционную зависимость средней силы с урожайностью (в 2013 г. связь достоверная на 5 % уровне).

2. Полевая всхожесть семян не всегда определяет число растений к уборке в связи с разной устойчивостью сортов озимой пшеницы к стрессовым факторам во время перезимовки и в весенне-летний период вегетации.

3. Сохранность растений озимой мягкой пшеницы к уборке варьирует от 34,9 % до 46,9 % (при среднем ее значении 43,0 %), а изреженность, соответственно, от 53,1 % до 65,1 % (при среднем ее значении 57,0 %).

4. Продуктивная кустистость озимой мягкой пшеницы – сильноизменчивый показатель. В зависимости от сорта и факторов внешней среды может варьировать от 1,2 до 5,6 при среднем значении за 4 года исследований – 2,2.

5. Продуктивная кустистость как элемент структуры урожайности формируется не на конечном ее этапе. В связи с этим, урожайные возможности могут быть реализованы в даль-

нейшем за счет продуктивности соцветия, при благоприятных условиях в период налива зерна даже при малой густоте продуктивного стеблестоя.

#### Библиографический список

1. Жученко, А.А. Ресурсный потенциал производства зерна в России (теория и практика) / А.А. Жученко. - М.:ООО «Издательство Агрорус», 2004. - 1109 с.
2. Самофалов, А.П. Изменение показателей стабильности урожайности сортов озимой пшеницы в результате селекции / А.П. Самофалов // Известия Оренбургского аграрного университета. - 2004. - № 3. - С. 41-43.
3. Официальная статистика. Ульяновскстат [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://uln.gks.ru/>
4. Министерство сельского, лесного хозяйства и природных ресурсов Ульяновской области [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.agro-ul.ru/index.php?id=8530&start=20/>
5. Захарова, Н.Н. Урожайность озимой мягкой пшеницы в связи с климатическими ресурсами Ульяновской области / Н.Н. Захарова, Н.Г. Захаров, М.Н. Гаранин // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. - 2017. - № 2. - С. 25-30.
6. Савитский, М.С. О структурной формуле урожайности / М.С. Савитский // Вестник сельскохозяйственной науки. - 1967. - № 4. - С.124-128.
7. Морозова, З.А. Морфогенетический аспект проблемы продуктивности у пшеницы / Морозова, З.А. // Морфогенез и продуктивность растений. -М.: Изд-во МГУ, 1994. - С. 33-55.
8. Государственный реестр селекционных достижений [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://reestr.gossort.com/reestr>
9. Практикум по селекции и семеноводству полевых культур / под ред. В.В. Пыльнева. – СПб.:

Изд-во «Лань», 2016. - 448 с.

10. Носатовский, А.И. Пшеница. Биология / А.И. Носатовский. - 2-е изд., доп. - Москва: Колос, 1965. - 563 с.
11. Гайратов, Мехровар Ховарович. Влияние агроклиматических условий зоны выращивания на морфофизиологические и биохимические показатели качества зерна пшеницы: дис. ... канд. биологических наук: 03.00.12 / М.Х. Гайратов - Душанбе, 2005. - 126 с.
12. Лукьяненко, П.П. Избранные труды / П.П. Лукьяненко. - М.: Агропромиздат, 1990. - 428 с.
13. Сандухадзе, Б.И. Ретроспективный анализ результатов селекции по созданию сортов озимой пшеницы в центре Нечерноземья на протяжении XX столетия / Б.И. Сандухадзе // Вестник Орловского государственного аграрного университета. – 2006. -№ 2-3. - С.12-16.
14. Барнаков, Н.В. Научные основы семеноводства зерновых культур / Н.В. Барнаков. - Новосибирск, 1982.- 324 с.
15. Губанов, Я.В. Озимая пшеница / Я.В. Губанов, Н.Н. Иванов. М., Агропромиздат, 1988. - 303 с.
16. Коломейченко, В.В. Растениеводство / В.В. Коломейченко. - М.: Агробизнесцентр, 2007. - 600 с.
17. Структура урожая озимой пшеницы [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://racechrono.ru/vidy-parov/4403-struktura-urozhaya-ozimoy-pshenicy.html>
18. Батракова, Д.В. Урожайность зерна и составляющие элементы ее структуры у различных сортов озимой мягкой пшеницы / Д.В. Батракова, К.В. Атякшева // В мире научных открытий. Материалы II Всероссийской студенческой научной конференции. – Ульяновск, 2013. - С. 21-24.
19. Акимова, О.И. Формирование элементов структуры урожая озимой пшеницы в весенне-летний период / О.И. Акимова // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. - 2009. - № 8(58). - С. 18-22.

#### PRODUCTIVE CROP DENSITY OF WINTER SOFT WHEAT AND COMPONENTS OF ITS ELEMENTS IN THE CONDITIONS OF THE FOREST-STEPPE OF THE MIDDLE VOLGA REGION

Zakharova N.N., Zakharov N.G., Grosheva T.D.  
FSBEI HE Ulyanovsk SAU

432017, Ulyanovsk, Novyy Venets Boulevard, 1; Tel: 8 (8422) 55-95-75;  
e-mail: zemledelugsha@yandex.ru

*Key words: winter soft wheat, variety, yield, elements of yield structure, productive crop density, tillering capacity, ear capacity, weight of 1000 grains, field germination*

*The article presents studies on yield structure elements of winter soft wheat in the variety and in crop in general. The object for the research was 15 varieties of winter soft wheat included in the State Register of Selection Achievements for the Middle Volga region. It was established that productive crop density of winter soft wheat in the forest-steppe of the Middle Volga region has stable positive correlation of average strength to yield in the years of research. The mass of grain from one ear correlates with the yield in different years in a weak and medium degree and in different ways. The number of productive stems of winter soft wheat, formed per a unit of area, is by 5%, 1% and 0.1% significance levels depending on the number of plants per unit area (correlation*

coefficients in 2011, 2012, 2013, 2014 were 0.71, 0.85, 0.55 and 0.54). It was revealed that the field germination of seeds does not always determine the number of plants for harvesting due to the different resistance of winter wheat varieties to stress factors during wintering and during the spring and summer vegetation period. The survivability of winter soft wheat plants varies from 34.9% to 46.9% with an average value of 43.0% by the harvest period. Since of the two main elements of the structure, the density of productive stems makes the greatest contribution to the productivity of winter soft wheat, depending mainly on the number of plants that have survived by the harvest period, it is necessary to develop measures that can ensure better plant survivability for harvesting, for example, due to high field germination of seeds, the use of seed with a high degree of uniformity, which reduces auto-competition, selection of varieties resistant to stress factors, specific for local soil-climatic conditions.

#### Bibliography

1. Zhuchenko, A.A. Resource potential of grain production in Russia (theory and practice) / A.A. Zhuchenko. - M.: OOO «Publishing House Agrorus», 2004. - 1109 p.
2. Samofalov, A.P. Parametre change of yield stability of winter wheat varieties as a result of selection / A.P. Samofalov // *Izvestiya of Orenburg Agrarian University*. - 2004. - No. 3. - P. 41-43.
3. Official statistics. Ulyanovskstat: [electronic resource]. - Access mode: <http://uln.gks.ru/>
4. Ministry of Agriculture, Forestry and Natural Resources of Ulyanovsk Region: [electronic resource]. - Access mode: <http://www.agro-ul.ru/index.php?id=8530&start=20/>
5. Zakharova, N.N. Yield of winter soft wheat in connection to climatic resources of Ulyanovsk region / N.N. Zakharova, N.G. Zakharov, M.N. Garanin // *Vestnik of Ulyanovsk State Agricultural Academy*. - 2017. - No. 2. - P. 25-30.
6. Savitskiy, M.S. On the issue of structural yield formula / M.S. Savitskiy // *Vestnik of Agricultural Science*. - 1967. - No. 4. - P.124-128.
7. Morozova, Z.A. Morphogenetic aspect of wheat productivity problem // *Morphogenesis and plant productivity*. Edited by E.A. Sedova. Moscow: Publishing house of MSU, 1994. - P. 33-55.
8. State register of selection achievements: [electronic resource]. - Access mode: <http://reestr.gossort.com/reestr>
9. Practice book on selection and seed-growing of field crops / Edited by V.V. Pylnev. - St. Petersburg. : Publishing house «Lan», 2016. - 448 p.
10. Nosatovskiy, A.I. Wheat. Biology / A.I. Nosatovsky. - 2 nd ed., Ext. - Moscow: Kolos, 1965. - 563 p.
11. Gayratov, Mekhrovar Khovarovich. Influence of agroclimatic conditions of the growing zone on morphophysiological and biochemical parametres of wheat grain quality: dissertation of Candidate of Biology: 03.00.12 / M.Kh. Gayratov - Dushanbe, 2005. - 126 p.
12. Lukyanenko, P.P. Selected works / P.P. Lukyanenko. - Moscow: Agropromizdat, 1990. - 428 p.
13. Sandukhadze, B.I. A retrospective analysis of the results of winter wheat variety selection in the center of the Non-Black Earth Region in the 20th century / B.I. Sandukhadze // *Vestnik of Orel State Agrarian University*. - 2006.-No. 2-3. - P.12-16.
14. Barnakov, N.V. Scientific foundations of seed-growing of grain crops / N.V. Barnakov. - Novosibirsk, 1982. - 324 p.
15. Gubanov, Ya.V. Winter wheat / Ya.V. Gubanov, N.N. Ivanov. M., Agropromizdat, 1988. - 303 p.
16. Kolomeychenko, V.V. Crop production / V.V. Kolomeychenko. - M.: Agrobusinesscentre, 2007. - 600 p.
17. Structure of winter wheat yields: [electronic resource]. - Access mode: <http://racechrono.ru/vidy-parov/4403-struktura-urozhaya-ozimoy-pshenicy.html>
18. Batrakova, D.V. Grain yield and constituent elements of its structure in different varieties of winter soft wheat / D.V. Batrakova, K.V. Atyaksheva // *Materials of the II All-Russian student scientific conference «In the World of Scientific Discoveries»*. - Ulyanovsk, 2013. - P. 21-24.
19. Akimova, O.I. Formation of elements of winter wheat yield structure in the spring-summer period / O.I. Akimova // *Vestnik of Altai State Agrarian University*. - 2009. - No. 8 (58). - P. 18-22.