

УДК 631.816.3+633.11«321»

## УРОЖАЙНОСТЬ И КАЧЕСТВО ЗЕРНА ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ В УСЛОВИЯХ ПРЯМОГО ПОСЕВА В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СПОСОБОВ ПРИМЕНЕНИЯ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ

*Денмухамедов Р.Р., Сейфуллин Р.К., магистранты*  
*Чекаев Н.П., кандидат сельскохозяйственных наук, доцент*  
ФГБОУ ВО Пензенский ГАУ, Россия, г. Пенза  
[chekaev1975@mail.ru](mailto:chekaev1975@mail.ru)

**Ключевые слова:** яровая пшеница, урожайность, технология прямого посева, минеральные удобрения, клейковина.

*В статье показаны данные изменения урожайности и содержания клейковины в зерне яровой пшеницы в зависимости от способов применения минеральных удобрений. В исследованиях, проведенных в ООО «Камешкирский комбикормовый завод» (Пензенская область), установлено, что внесение удобрений в технологиях прямого посева по-разному повлияли на величину урожайности и качество зерна яровой пшеницы. Самые высокие прибавки зерна яровой пшеницы были на вариантах с совместным применением удобрений при посеве и проведении подкормки, что обеспечило увеличение прибавки на 21,8 %.*

Интегральным показателем и оценкой эффективности использования различных видов удобрений служит урожайность возделываемых культур [1].

При возделывании сельскохозяйственных культур важны все элементы технологии, среди них нет главных и второстепенных. Они связаны в единую цепочку и зависят друг от друга. Высокий урожай нельзя получить, пропуская или несвоевременно выполняя хотя бы одно агротехническое мероприятие. И вопрос питания растений требует самого серьезного внимания [2].

Исследования по изучению способов применения удобрений в условиях No-till (прямого посева) проводились в 2014-2016 гг. на реперных участках в ООО «Камешкирский комбикормовый завод» Камешкирского района Пензенской области по следующей схеме:

1. Без удобрений (контроль).
2. N20 д.в. при посеве в виде аммиачной селитры.
3. Подкормка (Мочевина 20 кг/га + Сульфат аммония 5 кг/га + Монокалий фосфат 1 кг/га).

4. N20 д.в. при посеве в виде аммиачной селитры + Подкормка (Мочевина 20 кг/га + Сульфат аммония 5 кг/га + Монокалий фосфат 1 кг/га).

Почва реперных участков: чернозем выщелоченный среднегумусный среднесуглинистый. Верхний 30-ти сантиметровой слой почвы характеризовался следующими показателями: содержание гумуса – 5,3-5,6 %,  $pH_{\text{сол}}$  – 4,8-5,0, азот щелочногидролиземый – 99,0-102,0 мг/кг, подвижный фосфор – 73,0-75,0 мг/кг, обменный калий – 137,0-147,0 мг/кг, гидролитическая кислотность – 7,8-8,1 мг-экв./100 г почвы.

В опытах по изучению влияния способов применения минеральных удобрений в технологии No-till использовали сорт яровой мягкой пшеницы «Фаворит», созданный в ГНУ научно-исследовательского института сельского хозяйства Юго-Востока.

Технология прямого посева (или No-till) является достаточно новой, но уже известной в России. По сравнению с традиционной технологией обработки почвы (вспашка) технология прямого посева имеет как определенные преимущества, так и недостатки [3].

Скорость проведения посевной кампании, значительная экономия людских ресурсов и топлива, накопление влаги и постепенное повышение плодородия почв – это только несколько основных преимуществ технологии No-till [4].

Недостатками считаются высокая стоимость сеялок прямого посева, необходимость иметь в парке машин мощный трактор и высококачественный опрыскиватель, повышение затрат на химические средства для борьбы с сорняками, высокие требования к уровню знаний агронома и менеджера предприятия и т.п. [5].

Возделывание яровой пшеницы в ООО «Камешкирский комбикормовый завод» производится по технологии No-till. В отличие от традиционного полеводства стерня не сжигается и не заделывается в почву, солома не забирается из полей. Нетоварные остатки, например солома, после сбора урожая измельчаются до определенных размеров, а потом равномерно распределяются по полю. На поверхности формируется почвозащищающее покрытие, которое противостоит водной и ветровой эрозии, обеспечивает сохранение влаги, мешает росту сорняков, содействует активизации микрофлоры грунта и является базисом для воспроизведения плодородного пласта почвы и дальнейшего повышения урожайности. Для правильного хозяйствования за системой нулевой обработки почвы нужно как можно больше мульчи [6, 7].

Исследования выявили положительное действие применяемых удобрений в условиях прямого посева на урожайность зерна яровой пшеницы (таблица 1).

Урожайность яровой пшеницы на опытах зависел от выбранного приема использования удобрений в сложившиеся метеорологиче-

ские условия в вегетационные периоды 2014-2016 годов. На варианте без удобрений урожайность зерна яровой пшеницы составляла в зависимости от длительности использования технологии прямого посева в пределах 2,16-2,31 т/га при средних значениях 2,29 т/га.

Таблица 1 – Урожайность яровой пшеницы в условиях No-till в зависимости от способов применения удобрений

Варианты опыта	Год после внедрения No-till						В среднем за три года	
	3-й год (2014 г.)		4-й год (2015 г.)		5-й год (2016 г.)			
	урожайность, т/га	отклонение от контроля, т/га	урожайность, т/га	отклонение от контроля, т/га	урожайность, т/га	отклонение от контроля, т/га	урожайность, т/га	отклонение от контроля, т/га
1. Без удобрений (контроль)	2,39		2,16		2,31		2,29	
2. N20 д.в. при посеве	2,91	0,52	2,23	0,07	2,72	0,41	2,62	0,33
3. Подкормка (Мочевина 20 кг/га + Сульфат аммония 5 кг/га + Монокалий фосфат 1 кг/га)	2,85	0,46	2,36	0,20	2,84	0,53	2,68	0,39
3. N20 д.в. при посеве + Подкормка (Мочевина 20 кг/га + Сульфат аммония 5 кг/га + Монокалий фосфат 1 кг/га)	2,98	0,59	2,46	0,30	2,93	0,62	2,79	0,50
НСР <sub>05</sub>		0,18		0,16		0,12		

Прибавка урожая зерна в зависимости от способа применения удобрений составляла 0,33-0,50 т/га, при этом была самая высокая на варианте с внесением азотных удобрений при посеве и проведении подкормки.

Подкормка растений в фазу кушение – выход в трубку увеличивала урожайность культуры на 0,20-0,53 т/га при средних значениях за три года 0,39 т/га.

Урожайность зерна яровой пшеницы в 2015 году по вариантам опыта была ниже, чем в 2014 и 2016 гг., что связано с острозасушливым вегетационным периодом 2015 года. Урожайность на вариантах опытах в 2015 году составляла 2,16-2,46 т/га.

Таким образом, как показали исследования, применение припосевного внесения азотных удобрений в виде аммиачной селитры в дозе 20 кг/га действующего вещества увеличивало урожайность зерна яровой пшеницы на 14,4 %, некорневых подкормок в виде мочевины 20 кг/га + сульфата аммония 5 кг/га + монокалия фосфата 1 кг/га на 17 %, а совместное применение удобрений при посеве и подкормки – на 21,8 %. Самыми эффективными оказались варианты с совместным применением удобрений при посеве и проведением подкормки.

Проблема производства продовольственного зерна яровой мягкой пшеницы с комплексом хозяйственно ценных признаков актуальна для лесостепной зоны Поволжья. Наряду с повышением валовых сборов зерна должны решаться вопросы улучшения его качества [1].

Признаками, которые предопределяют хлебопекарные свойства зерна и определяются довольно быстро с высокой точностью, являются количество и качество клейковины. Эти показатели включены в стандарт на зерно и муку и положены в основу классификации пшеницы по хлебопекарным свойствам и, в первую очередь, характеризуют силу пшеницы и ее свойства как улучшителя. Чем выше содержание клейковины при отличном качестве (первая группа), тем выше смесительная ценность пшеницы. Количество клейковины в зерне пшеницы может колебаться в очень широких пределах: в продовольственном зерне от 18 до 40 % и более. Наибольшая значимость придается показателю качества клейковины, а не содержанию белка. Объясняется это тем, что на хлебопекарные свойства пшеницы, кроме количества клейковинных белков, оказывает столь же большое влияние и их качество. Качество клейковины в ряде случаев оказывает решающее значение для качества хлеба, поскольку варьирование его в товарном зерне не меньшее, а даже большее, и особенно, в последние годы при неблагоприятных условиях созревания, уборки или влияний условий окружающей среды [2].

Содержание клейковины на фоне применения припосевного внесения азотных удобрений варьировало от 22,8 до 24,1 %, при среднем значении за два года 23,5 %, что соответствует 3 классу первой группы качества. На контрольном варианте содержание в зерне сырой клейковины соответствовало 4 классу, по остальным вариантам соответствовало 3 и 2 классу. Наибольшее количество клейковины отмечалось на вариантах с совместным применением азотных удобрений при посеве и подкормке и составило в среднем за два года 27,6 % (26,2 % в 2015 году и 28,9 % в 2016 году) (таблица 2).

Применение подкормки комплексными минеральными удобрениями позволило получить зерно яровой пшеницы третьего класса первой и второй группы качества. Содержание сырой клейковины составило в среднем за два года 25,6 %, а показатель ИДК 69.

Таблица 2 – Качество зерна яровой пшеницы в условиях нулевой (No-till) в зависимости от способов применения удобрений (данные за 2 года)

Варианты опыта	Содержание клейковины					Качество сырой клейковины				
	2015 г.		2016 г.		В среднем за 2 года	2015 г.		2016 г.		В среднем за 2 года
	Массовая доля сырой клейковины, %	Класс	Массовая доля сырой клейковины, %	Класс		Массовая доля сырой клейковины, %	Единиц прибора ИДК	Группа по ГОСТ	Единиц прибора ИДК	
1. Без удобрений (контроль)	18,1	IV	18,9	IV	18,5	81	II	76	II	78
2. N20 д.в. при посеве	22,8	IV	24,1	III	23,5	74	I	63	I	68
3. Подкормка (Мочевина 20 кг/га + Сульфат аммония 5 кг/га + Монокалий фосфат 1 кг/га)	24,2	III	26,9	III	25,6	76	II	62	I	69
4. N20 д.в. при посеве + Подкормка (Мочевина 20 кг/га + Сульфат аммония 5 кг/га + Монокалий фосфат 1 кг/га)	26,2	III	28,9	II	27,6	73	I	60	I	66

Таким образом, как показали исследования, совместное применение азотных удобрений при посеве и проведения подкормки комплексными удобрениями увеличивают содержание сырой клейковины в зерне яровой пшеницы в среднем на 9,1 %, что позволяет получить зерно второго класса первой группы качества.

#### **Библиографический список:**

1. Орлов, А.Н. Приемы повышения эффективности производства зерновых культур в лесостепи Среднего Поволжья / А.Н. Орлов, О.А. Ткачук, Е.В. Павликова, Н.Н. Тихонов // Нива Поволжья. – 2011. – № 4 (21) – С.40-44.
2. Власова, Т.А. Система удобрений сельскохозяйственных культур: учебное пособие / Т.А. Власова, Н.П. Чекаев. – Пенза: РИО ПГАУ. – 2017. – 231 с.
3. Сафин, Х.М. No-till – забота о будущем / Х.М. Сафин, Р.С. Фасрисламов, Л. Шварц // Информационный бюллетень Минсельхоза России. – 2011. – № 11. – С. 50-53.
4. Терентьев, О.В. Ресурсосберегающие технологии для производства зерна в степных районах Среднего Поволжья / О.В. Терентьев // Главный агроном. – 2007. – № 6. – С. 23.
5. Чекаев, Н.П. Технология No-till – путь к реальным результатам / Н.П. Чекаев, А.Ю. Кузнецов // Продовольственная политика и безопасность. – 2015. – № 2 (1). – С. 7-18.
6. Чекаев, Н.П. Эффективность внедрения и агроэкологические особенности технологии No-till / Н.П. Чекаев // Сборник статей III Всероссийской научно-практической конференции «Региональные проблемы развития малого агробизнеса» / МНИЦ ПГСХА. – Пенза: РИО ПГСХА. – 2015. – С.136-141.
7. Chekaev, N. The economic efficiency of the No-till technology by the example of spring wheat / N. Chekaev, A. Kuznetsov // Russian Agricultural Economic Review. – 2015. – 2 (2). – 95-104.

#### **YIELD AND QUALITY OF SPRING WHEAT GRAIN IN CONDITIONS OF DIRECT SOWING, DEPENDING ON THE METHODS OF APPLICATION OF MINERAL FERTILIZERS**

**Denmukhamedov R.R., Seyfullin R.K., undergraduates**

**Chekaev N.P., Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor**  
FGBOU VO Penza GAU, Russia, Penza

**Key words:** *spring wheat, yield, direct seeding technology, mineral fertilizers, gluten.*

*The article shows data on changes in the yield and content of glu-*

*ten in the grain of spring wheat, depending on the methods of application of mineral fertilizers In studies conducted in LLC "Kameshkirsky Mixed Fodder Plant" (Penza region) found that the introduction of fertilizers in direct seeding technologies had different effects on the yield and quality of spring wheat. The highest increments of grain of spring wheat were on variants with joint application of fertilizers during sowing and fertilizing, which ensured an increase in the increase by 21,8 %.*

УДК: 551.4: 631.439: 631.434: 631.425.5

## **АГРОФИЗИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ФОРМИРОВАНИЯ ДЕПО ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ В ПОЧВАХ НИЖНЕГО ПОВОЛЖЬЯ**

*Деревягин С.С., кандидат сельскохозяйственных наук  
Медведев И.Ф., доктор сельскохозяйственных наук  
Верин А.Ю.*

ФГБНУ «Научно-исследовательский институт сельского хозяйства  
Юго-Востока», Россия, 410010, г. Саратов, ул.Тулайкова, 7, e-mail:  
[sergey\\_derevyagin@mail.ru](mailto:sergey_derevyagin@mail.ru)

**Ключевые слова:** Тяжелые металлы, гранулометрический состав, микроагрегатный состав, плотность сложения, порозность.

*В статье рассматриваются вопросы влияния севооборотов на гранулометрический состав, микроагрегатный состав, плотность сложения, порозность верхнего горизонта почвы, приуроченной к различным элементам рельефа. Оценена связь содержания тяжелых металлов различной степени подвижности в почвенных агрегатах верхних слоев почвенного профиля черноземов южных Приволжской возвышенности.*

Агрофизические свойства почвы, и особенно ее гранулометрический состав, оказывают значительное влияние на плодородие и все процессы, составляющие сущность почвообразования. Например, с величиной частиц почвы связаны емкость поглощения, общий объем пор и их размер, водоудерживающая способность, водопроницаемость, температурный режим, способность к набуханию [1]. Пестрота гранулометрического состава обусловлена особенностями материнской породы, а также неравнозначностью экологических условий его формирования на различных элементах рельефа экологической полосы. Су-