

**ВЛИЯНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ И МИНЕРАЛЬНЫХ  
УДОБРЕНИЙ НА КАЧЕСТВО УРОЖАЯ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ**

Influence of soil treatment technology and mineral fertilizers on the quality of spring  
wheat harvest

*Л.В. Гринец, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент*  
*Л.А. Сенькова доктор биологических наук, профессор*  
*С.К. Мингалиев, доктор сельскохозяйственных наук, профессор*  
ФГБОУ ВО «Уральский государственный аграрный университет»

(Екатеринбург, Карла Либкнехта, 42)

**Аннотация**

Аннотация. Устойчивое наращивание производства качественной и конкурентоспособной (дешевой) продукции растениеводства с сохранением и повышением плодородия почвы - является главной задачей земледелия. Условия Северного Казахстана позволяют возделывать высококачественное зерно. Зерно пшеницы, всегда отличалось высоким содержанием белка, клейковины и хорошими хлебопекарными качествами. Этому способствовали особенности климата и высокое содержание в почвах азота. Однако содержание белка в зерне в большей степени зависит от генотипа. Качество клейковины в значительной мере зависит от температуры и обеспеченности растений влагой в период созревания зерна. Зависимость натуры зерна пшеницы от фона минерального питания в исследуемом году не просматривается.

Annotation. Sustainable increase in the production of high-quality and competitive (cheap) crop production with the preservation and improvement of soil fertility is the main task of agriculture. The grain of wheat has always been distinguished by its high content of protein, gluten and good baking qualities. This was facilitated by the climate and the high content of nitrogen in the soils. However, the protein content in the grain is more dependent on the genotype. The quality of gluten largely depends on the temperature and the availability of moisture to the plants during the ripening period of the grain. The dependence of the nature of wheat grain on the background of mineral nutrition in the studied year is not visible

**Ключевые слова:** яровая мягкая пшеница, продуктивность, минеральные удобрения, двойной суперфосфат, аммиачная селитра качество зерна, протеин, клейковина, натура, стандарт, контроль.

Keywords: spring soft wheat, productivity, mineral fertilizers, double superphosphate, ammoniac saltpetre is quality of grain, protein, gluten, nature, standard, control.

Главной задачей земледелия является устойчивое наращивание производства

качественной и конкурентоспособной (дешевой) продукции растениеводства с сохранением и повышением плодородия почвы. Основой решения этой проблемы является эффективное использование почвенно-климатических ресурсов региона и внедрение ресурсосберегающих систем обработки почвы .

При нулевой обработке на поле сохраняется 85-95% стерни и растительных остатков, максимально задерживается снег на полях, сохраняется почвенная влага, на 20-30% уменьшается разложение гумуса – основного элемента плодородия, достигается максимальная защита от ветровой эрозии, снижается расход ГСМ в 4-10 раз.

Новые концепции в системе обработки почвы говорят о необязательности ежегодной осенней обработке почвы в системе зернопарового севооборота в том случае, когда показатели плотности, твердости, пористости почвы, находящейся в естественном состоянии, совпадают с оптимумом для роста и развития яровой пшеницы, при замене или сокращении механических обработок гербицидами, как более эффективным методом борьбы с сорняками.

В условиях ресурсосбережения основным приемом накопления и задержания снега является оставление относительно высокой стерни при уборке.

Зерно пшеницы, выращенной в Северном Казахстане, всегда отличалось высоким содержанием белка, клейковины и хорошими хлебопекарными качествами. Этому способствовали особенности климата и высокое содержание в почвах азота. [1]. В структуре посева зерновых культур в мире 55-60% приходится на пшеницу, которая занимает ведущее место в энергетическом и питательном балансе человека, являясь основным поставщиком питательных веществ. Несмотря на обилие высокопродуктивных, ценных сортов продолжает оставаться актуальной проблема повышения продуктивности и улучшения качества зерна этой культуры [2]. Казахстан входит в семерку крупнейших экспортеров в мире. Благодаря почвенно климатическим условиям здесь производится, в основном, зерно сильных пшениц, используемых прежде всего, как улучшители. Здесь в систему классификации мягкой пшеницы включают практически все параметры стандартов ведущих стран-экспортеров зерна: физические свойства зерна, содержание белка в зерне, физические свойства муки и теста, сбалансированность клейковины и теста по упругости и растяжимости [3]. Д.И. Менделеев писал, что «точное суждение о качестве хлебных зерен может дать лишь подробный анализ зерна, показывающий не только количество и качество посторонних примесей и степень (количество) влажности, но и содержание питательных веществ (белковых и крахмальных), ибо они определяют истинное качество зерна и его ценность с желаемой точностью» [4]. Содержание белка в зерне в большей степени зависит от генотипа. Качество клейковины в значительной мере

зависит от температуры и обеспеченности растений влагой в период созревания зерна. Высокая температура и недостаток влаги способствует образованию в зерне крепкой упругой малорастяжимой клейковины, тогда как понижение температуры и увеличение влажности вызывают ее ослабление. Наряду с климатическими факторами, на количество и качество клейковины большое влияние оказывают наследственные особенности сорта [5-12]. Проблема повышения качества зерна в Северном Казахстане остается одной из самых важных.

Климатические условия в Северном Казахстане позволяют выращивать и заготавливать высококачественное зерно, отвечающее требованиям, предъявляемым к сильной пшенице. Однако при неблагоприятных условиях в период формирования и налива зерна качество его существенно снижается.

Опыт заложен на Карабалыкской сельскохозяйственной опытной станции. Почвы опытного участка – чернозем обыкновенный среднemocный малогумусный тяжелосуглинистый. Это зональные почвы первой агроэкологической зоны Костанайской области, отличающиеся наивысшим потенциальным плодородием на Севере Казахстана [1].

Валовое содержание элементов питания в пахотном слое составляет: азота - 0,28 - 0,32%, фосфора - 0,11- 0,15%, калия - 1,8 - 2,0%. РН водной вытяжки близка к нейтральной – 6,6-7,0.

Эффективное плодородие обыкновенных черноземов характеризуется уровнем обеспеченности подвижными формами элементов питания: нитратного азота, подвижного фосфора, обменного калия. Содержание нитратного азота колеблется от низкого до высокого, и зависит от предшественника, обработки почвы и погодных условий. Обеспеченность калием высокая. Лимитирующим фактором в формировании высоких и устойчивых урожаев зерновых культур является низкое содержание подвижного фосфора [1,2].

Исследования проводились в севообороте зернопаровом севообороте (пар - пшеница - пшеница- пшеница).

На половине площадей каждого поля севооборотов применялась традиционная технология, на второй половине нулевая технология.

На участках традиционной технологии проводилось закрытие влаги, предпосевная обработка сеялками СЗС – 2,1 с культиваторными лапами, посев сеялками СЗС – 2,1 с сошниками для сплошного сева, прикатывание посевов и уборка комбайном Енисей – 1200 с измельчением и разбрасыванием растительных остатков по поверхности поля.

На участках нулевой технологии закрытие влаги не проводилось, за неделю до посева проведена химическая обработка гербицидом сплошного действия Стирап (450г/л) опрыскивателем ОП – 2000, оборудованным комплектом «Радуга», посев сеялками СЗС – 2,1 с чугунными анкерными сошниками и уборка комбайном Енисей – 1200 с измельчением и разбрасыванием растительных остатков по поверхности поля [3].

Уход за растениями на обеих технологиях проводился однообразно. В фазу кущения на зерновых была проведена химпрополка гербицидом Меццо в дозе 10 г/га, в фазу выхода в трубку обработка фунгицидом Дерозал 0,5 л/га. На обеих технологиях каждого поля севооборотов были заложены варианты различающиеся способом удобрения: без удобрений; фосфорные удобрения P<sub>20</sub>; азотно-фосфорный вариант N<sub>30</sub> + P<sub>20</sub> на зерновых. В качестве фосфорных удобрений использовался двойной суперфосфат, в качестве азотного удобрения – аммиачная селитра. Смешивание удобрений проводилось непосредственно перед посевом. Удобрения вносились сеялкой СЗС – 2,1 одновременно с посевом.

Посев опытов проводился с середины мая и до 29-30 мая. Для посева использовались элитные семена сорта – Лютесценс.

Технология подготовки традиционного пара 4 - е мелких плоскорезных обработки на глубину 8 - 10 см и одна глубокая обработка ПГ-3-5 на 22 - 25 см в конце лета.

Технология подготовки нулевого пара: 2-е химические обработки гербицидом сплошного действия (глифосат содержащий препарат - Раундап, Стирап, Ураган и др). 1-я середина июня 2 л/га и вторая – в конце июля нормой 2 л/га.

Отчётный год был типичным для условий Северного Казахстана отличающимся резко – континентальным климатом, недостаточным количеством осадков и неравномерным их распределением по сезонам и месяцам.

Наиболее важные показатели качества зерна пшеницы в отчётном году (Таблица 1)

Таблица 1 – Качество зерна пшеницы по вариантам опыта в 2016 году

Удобрение	Протеин, %	Сырая клейковина, %	Натура зерна, г/л	Класс заготовительных кондиций
1	2	3	4	5
Зернопаровой севооборот				
Зернопаровое звено				
1 КПП				
Традиционная технология				
Б/у	12,3	22,4	687,3	5
N <sub>30</sub>	11,6	23,0	675,3	5
N <sub>30</sub> P <sub>20</sub>	10,5	21,0	666,3	5
Средние	11,5	22,1	676,3	5
Нулевая технология				

Б/у	11,1	17,2	664,0	5
N <sub>30</sub>	10,3	19,1	656,8	5
N <sub>30</sub> P <sub>20</sub>	10,1	18,5	666,5	5
Средние	10,5	18,3	662,4	5
Средние по 1 КПП	11,0	20,2	669,4	5
1	2	3	4	5
2 КПП				
Традиционная технология				
Б/у	9,1	15,7	668,8	5
N <sub>30</sub>	9,7	19,6	661,0	5
N <sub>30</sub> P <sub>20</sub>	9,3	16,2	645,8	5
Средние	9,4	17,1	658,5	5
Нулевая технология				
Б/у	8,8	14,2	665,0	5
N <sub>30</sub>	9,1	17,1	652,0	5
N <sub>30</sub> P <sub>20</sub>	9,0	14,6	646,5	5
Средние	9,0	15,3	654,5	5
Средние по 2 КПП	9,2	16,2	656,5	5
3 КПП				
Традиционная технология				
Б/у	9,3	14,4	676,5	5
N <sub>30</sub>	9,1	14,0	662,0	5
N <sub>30</sub> P <sub>20</sub>	9,3	15,2	665,5	5
Средние	9,2	14,5	668,0	5
Нулевая технология				
Б/у	9,1	15,3	674,5	5
N <sub>30</sub>	8,8	14,5	654,5	5
N <sub>30</sub> P <sub>20</sub>	8,9	13,4	662,3	5
Средние	8,9	14,4	663,8	5
Средние по 3 КПП	9,1	14,5	665,9	5
Средние по звену	9,8	17,0	663,9	5

Аномально высокая температура августа месяца, в сочетании с атмосферной засухой, совпали в этом году с началом созревания пшеницы. Это способствовало одновременному ускоренному наливу зерна пшеницы, вне зависимости от предшественника, технологии возделывания и фона удобрения. Произошел, так называемый, «захват» зерна на корню. Это способствовало значительному недобору урожая и резкому снижению качества зерна пшеницы.

Основным фактором, лимитирующим качество пшеницы в отчетном году, стала натура зерна. По всем предшественникам натура зерна соответствовала требованиям только 5 класса. Наибольшая натура отмечена на неудобренном варианте традиционной технологии 1 КПП- 687,3 г/л. В среднем по культурам севооборота натура изменялась незначительно: 669,4 г/л–1 КПП, 656,5 г/л–2 КПП, 663,9 г/л–3 КПП. Наблюдается слабая тенденция снижения натуры пшеницы на удобренных вариантах, по сравнению с неудобренными, что можно объяснить более ранней фазой развития растений на момент «захвата» зерна.

Неблагоприятные условия созревания пшеницы способствовали и значительному снижению количества сырой клейковины в зерне. На большинстве вариантов опыта она также соответствует требованиям только 5 класса заготовительных кондиций. Требованиям 4 класса по содержанию клейковины соответствует только пшеница выращенная по пару 20,2 % в среднем по культуре севооборота. На 2 КПП среднее содержание клейковины 16,2%, на 3 КПП–14,5%.

Отмечается незначительное снижение натуры пшеницы при возделывании по нулевой технологии. Зависимость натуры зерна пшеницы от фона минерального питания за исследуемые годы не просматривается.

На всех полях севооборота пшеница четко реагирует на припосевное внесение стартовых доз минеральных удобрений, как  $N_{30}P_{20}$ , так и чисто азотных  $N_{30}$ . Количество клейковины возрастает от 1,1-1,5% на пшенице по пару традиционной технологии, до 3,1% на нулевой технологии монокультуры пшеницы.

В беспаровых плодосменных севооборотах качество зерна пшеницы обычно бывает несколько ниже, чем в севооборотах зернопаровых. В хозяйствах, развивающих животноводческую отрасль, можно рекомендовать размещение в плодосменных севооборотах фуражных культур (ячмень, овёс) вместо пшеницы.

Вывод. Обязательным агроприёмом при нулевой технологии возделывания пшеницы должно быть припосевное внесение стартовых доз азотных и фосфорных удобрений, или хотя бы азотных удобрений в чистом виде.

Это позволит производить достаточно качественное зерно пшеницы при данной системе обработки почвы.

Проблема снижения качества зерна пшеницы при нулевой технологии возделывания наиболее успешно решается при её размещении в зернопаровых севооборотах.

#### **СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Гринец Л.В. Подвижные соединения фосфорной кислоты и их динамика на черноземах обыкновенных Северного Казахстана.-Известия Оренбургского аграрного университета, № 4 (32) 2011.-С.42-44.
2. Гринец Л.В. Применение минеральных удобрений в зернопаровом севообороте на обыкновенных черноземах в зависимости от обеспеченности почв фосфором Известия Оренбургского аграрного университета, № 3 (15) 2007.-С.114-117.
3. Гринец Л.В. Ресурсосберегающие технологии – резерв повышения экономических возможностей пашни.-Известия Оренбургского аграрного университета, №2 (34) 2012.- С.48 - 50.
4. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта- М: Колос, 1973.-С. 248-251.

5. Карпухин М.Ю. Влияние минеральных удобрений на урожайность культур в зависимости от технологии возделывания /М.Ю. Карпухин, Л.В. Гринец /Аграрный вестник Урала № 05(147), 2016. - С. 6-10.
6. Карпухин М.Ю. Водно-физические свойства чернозема оподзоленного в зависимости от предпосевных обработок почвы в условиях Среднего Урала // в сборнике «Молодежь и наука», издательство: Уральский ГАУ.- 2000. С. 78-82.
7. Карпухин М.Ю. Предпосевная обработка и ее влияние на некоторые показатели чернозема оподзоленного в условиях Уральского Нечерноземья // сборнике: Коняевские чтения сборник статей II Всероссийской научно-практической конференции, посвященной памяти заслуженного деятеля науки РСФСР доктора с.-х. наук, профессора Н.Ф. Коняева и 65-летию со дня образования кафедры плодоводства и овощеводства УрГСХА. Министерство сельского хозяйства Российской Федерации, Министерство сельского хозяйства и продовольствия Свердловской области, ГОУ ВПО Уральская государственная сельскохозяйственная академия, Кафедра овощеводства и плодоводства им. Н.Ф. Коняева, Выставочный центр КОСК "Россия". 2008. С. 275-280.
8. Карпухин М.Ю. Предпосевная обработка почвы в кормовых севооборотах в условиях Среднего Урала: автореф. дисс. к.с-х.н.. Тюмень, 2001.- С.19.
9. Карпухин М.Ю. Ресурсосберегающие технологии в степной зоне Северного Казахстана: их преимущества и проблемы / М.Ю. Карпухин, Л.В. Гринец / Аграрный вестник Урала № 04 (146), 2016.-С.13-17.
10. Мамытбеков А. Участникам международной научно-практической конференции «Роль целины и перспективы развития земледелия и растениеводства в Казахстане», посвящённой 60-летию освоения целинных и залежных земель. В сборнике «Роль целины и перспективы развития земледелия и растениеводства в Казахстане».-Астана-Шортанды.- 2014.- С. 3-5.
11. Муминджанов Х. Почвозащитное и ресурсосберегающее земледелие: теория и методика исследований. Субрегиональное отделение ФАО по Центральной Азии-Анкара,2015.-С. 5.
12. Сенькова Л.А. Значение изучения почв древнего антропогенеза для познания взаимоотношений человека и природы /Л.А.Сенькова, Л.В.Гринец /Актуальные направления технологического, экономического и экологического развития сельского хозяйства. Сборник материалов международной научно-практической конференции.- Екатеринбург, 2017.-С. 470-475.