

УДК 633.11:631.87: 631.548 (470.44)

## ПОВЫШЕНИЕ КАЧЕСТВА ЗЕРНА ЯРОВОЙ МЯГКОЙ ПШЕНИЦЫ С ПОМОЩЬЮ НЕКОРНЕВЫХ ПОДКОРМОК В ЗАСУШЛИВОМ КЛИМАТЕ САРАТОВСКОГО ЛЕВОБЕРЕЖЬЯ

И.С. Полетаев, В.А. Тонкошкур

Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова

Принята к публикации: 17 января 2021.

Опубликована: 28 февраля 2021.

В статье рассматриваются приёмы повышения продуктивности посевов яровой мягкой пшеницы при возделывании в засушливых условиях Саратовского левобережья. В результате применения некорневых подкормок минеральными удобрениями с микроэлементами, органоминеральными удобрениями и удобрениями на основе гуминовых кислот отмечено увеличение всех показателей структуры урожая. Лучший эффект на увеличение качества зерна яровой пшеницы. По значению ИДК более качественное зерно яровой пшеницы отмечено на варианте с внекорневой подкормкой Гуматом калия и Страдой Р, ИДК на этих вариантах составил соответственно 60,0 и 60,4 единиц.

**Ключевые слова:** яровая пшеница, внекорневая подкормка, продуктивность, качество.

### Введение.

Основные посевные площади яровой пшеницы сосредоточены в самых засушливых районах с резко континентальным климатом — в Поволжье, Приуралье, Северном Казахстане, Западной Сибири, на Алтае. Они отличаются почвенными и воздушными засухами, очень высокими температурами в критические периоды вегетации

Зерновые культуры очень чувствительны к недостатку влаги, особенно в период формирования репродуктивных органов. В результате засухи происходит угнетение их роста, нарушение процессов формирования пыльцы и цветков, в результате чего уменьшается количество колосков и число зерен в колосе, отмечается щуплость зерна. Негативный эффект вызванный недостатком влаги заметно усиливается при влиянии высоких температур в период вегетации (V.I. Shevel, 2016).

Одним из способов снижения температурных стрессов является оптимизация питания растений при засухе за счёт применения некорневых подкормок перед наступлением критического периода. Данный приём повышает устойчивость растений к неблагоприятным условиям, в том числе репарационные возможности генеративных систем (Н.В. Тютюма, А.Н. Бондаренко, А.П. Солодовников, 2017)

Целью исследований являлось изучение применения некорневых подкормок растений яровой пшеницы минеральными удобрениями с микроэлементами, органоминеральными удобрениями и удобрениями на основе гуминовых кислот и влияние их на качество зерна в условиях Саратовского Левобережья.

#### **Методика исследований.**

Опыт проводился на опытном поле Саратовского государственного аграрного университета имени Н.И. Вавилова в УНПО «Поволжье» Энгельсского района Саратовской области в 2018-2019 годах на темно каштановых почвах, по мощности - среднемощные, гранулометрический состав – среднесуглинистые, содержание гумуса - 2,8%.

2018 год проведения исследований характеризовался как умеренно жаркий и острозасушливый, сумма осадков с апреля по август составила 131 мм, гидротермический коэффициент был равен 0,5

По температуре вегетационный период 2019 года характеризовался как умеренно жаркий, количество осадков равнялось 94,4 мм, что составило 55% от нормы, ГТК = 0,35.

### **Схема опыта:**

1. Контроль (без внекорневой подкормки)
2. Страда N (минеральное удобрение 3,0 л/га)
3. Страда P (минеральное удобрение 3,0 л/га)
4. Гумат калия (удобрение на основе гуминовых кислот 2 л/га)
5. Реасил (удобрение на основе гуминовых кислот 3 л/га)
6. ОСВ (органоминеральное удобрение 4 л/га)
7. Биогумус (органоминеральное удобрение 2 л/га)

Площадь каждой делянки 100 м<sup>2</sup>, учётная 80 м<sup>2</sup>. Повторность четырёхкратная. Расположение делянок рендомизированное. Сорт яровой пшеницы – Альбидум-32.

Все наблюдения и исследования проводились в соответствии с общепринятыми методическими указаниями (Б.А. Доспехов, 1985).

### **Результаты исследований.**

Одним из важнейших направлений сельского хозяйства в современном мире является не только получение больших урожаев, но и достижение высоких показателей качества получаемой продукции. Качество зерна представляет собой набор его характеристик, которые способны удовлетворить определённые потребности.

Основные качественные характеристики зерна пшеницы подразделяют на три группы:

1. Физические: масса 1000 зерен, число падения, натура, стекловидность, седиментация, цвет, запах, примесь испорченных зерен и др.
2. Химические: клейковина, белок, крахмал и др.
3. Технологические и хлебопекарные: сила муки, выход муки, объемный выход хлеба и др.

Данные полученные в результате проведения наших опытов показывают, что под влиянием изучаемых факторов изменяется не только урожайность яровой пшеницы, но и качество зерна: содержание клейковины и ИДК.

Клейковина – это белковое вещество, которое остаётся после отделения

теста от крахмала и других составляющих в процессе отмывания. Она представляет собой сгусток белковых веществ, остающихся после отмывания. В состав клейковины входит большое количество белка, а также жир и крахмал. От количества клейковины в зерне и от её качества зависят пищевые, хлебопекарные и вкусовые характеристики муки. К тому же зерно содержащее большое количество клейковины высокого качества стоит дороже и повышает экономическую эффективность возделывания яровой пшеницы. В зерне яровой пшеницы содержание клейковины варьирует от 15 до 51 %. (таблица 1).

**Таблица 1 - Основные показатели товарной классификации мягкой пшеницы (ГОСТ Р 52554-2006)**

Наименование показателя	Характеристика и ограничительная норма для мягкой пшеницы класса				
	1-го	2-го	3-го	4-го	5-го
Состояние	В здоровом, не греющемся состоянии				
Цвет	Свойственный здоровому зерну данного типа и подтипа				
Запах	Свойственный здоровому зерну пшеницы, без плесневого, солодового, затхлого и других посторонних запахов				
Массовая доля белка, %, на сухое вещество, не менее	14,5	13,5	12,0	10,0	Не ограничивается
Массовая доля сырой клейковины, %, не менее	32,0	28,0	23,0	18,0	Не ограничивается
Качество сырой клейковины, ед. прибора ИДК, не ниже:	45-75	45-75			Не ограничивается
группы I					
группы II	—	—	20-100	20-100	

Помимо количества клейковины большое значение её качество, которое в свою очередь зависит от содержания белковых веществ, входящих в её состав. В состав сырой клейковины входит около 35 % сухого вещества, которое в свою очередь состоит из двух белковых фракций, не растворимыми в воде — глиадины и глютенина. Лучшее соотношение их в муке 1:1. С увеличением содержания глиадины увеличивается растяжимость, а при избытке глютенина клейковина становится малосвязной, короткорвущейся.

В соответствии с показаниями прибора ИДК клейковину относят к одной из трех групп (таблица 2).

**Таблица 2 - Группы качества пшеничной клейковины в зависимости от показаний прибора ИДК**

Показания прибора, условные единицы	Группа качества	Характеристика клейковины
От 0 до 15	III	Неудовлетворительная крепкая — неудовлетворительная эластичность, очень упругая, слабо растяжимая
От 20 до 40	II	Удовлетворительная крепкая — удовлетворительная эластичность и упругость, слабая растяжимость
От 45 до 75	I	Хорошая — хорошая эластичность, средняя растяжимость
От 80 до 100	II	Удовлетворительная слабая — удовлетворительные эластичность и упругость, слабая растяжимость
От 105 до 120	III	Неудовлетворительная слабая — неудовлетворительная упругость, сильная растяжимость

Влияние качества клейковины и её количества на хлебопекарные свойства муки и выход теста обусловлена способностью теста удерживать бродильный углекислый газ что делает его мелкопористым и способствует увеличению объёма.

По качеству клейковину делят на три группы. Первая группа качества – хорошая, имеющая умеренные значения упругости, связности и достаточную растяжимость). Вторая группа качества - слабая, клейковина, относящаяся к этой группе очень растяжимая и недостаточно упругая. Затем идёт группа крепкой клейковины, она короткорвущаяся, очень упругая, малорастяжимая, и последняя - крошащаяся или недостаточно связная. Клейковину, которая не отмывается, определяют термином «не отмывающаяся». Если клейковина крошащаяся, легко рвущаяся и не формируется после обминания, то ее относят к III группе без определения качества на приборе ИДК (измеритель деформации клейковины).

Проведение анализа полученного зерна яровой пшеницы на содержание белка показало, что на всех вариантах зерно относилось ко второму классу. На контрольном варианте содержание белка оставило 13,7%. Самый высокий показатель содержания белка отмечен на варианте с применением ОСВ – 14,4%, что выше контроля на 0,7 абсолютных % (таблица 3)

**Таблица 3 – Содержание белка в зерне яровой пшеницы по вариантам опыта в среднем за годы исследований, %**

Варианты опыта	Белок, %	Отклонение от контроля, абсолютные %.
Контроль	13,7	-
Страда N	14,2	0,5
Страда P	13,9	0,2
Гумат калия	14,1	0,4
Реасил	14,1	0,4
ОСВ	14,4	0,7
Биогумус	14,2	0,5

Высокие содержания белка отмечены на вариантах с использованием Страды N и Биогумуса, они равнялись 14,2% или на 0,5 абс. % выше контроля. Применение удобрений на основе гуминовых кислот повысило изучаемый показатель до 14,1%, отклонение от контроля составило 0,4 абс. %. Самым низким по сравнению с другими вариантами удобрений значение количества белка отмечено на варианте со Страдой P - 13,9%.

Анализ содержания сухой клейковины показал, что на контроле её содержание составило 31,2%. Применение внекорневых подкормок Страдой N, Гуматом калия и Реасилом увеличивало её в равной степени на 2,6 абсолютных %. На вариантах со Страдой P и ОСВ количество сухой клейковины возросло на 1,1 и 0,3 абс. % по сравнению с контролем (таблица 4).

**Таблица 4 - Количество сухой клейковины в зерне яровой пшеницы по вариантам опыта в среднем за годы исследований, %**

Варианты опыта	Сухая клейковина, %	Отклонение от контроля, абсолютные %.
Контроль	31,2	-
Страда N	33,8	2,6
Страда P	32,3	1,1
Гумат калия	33,8	2,6
Реасил	33,8	2,6
ОСВ	31,5	0,3
Биогумус	34,6	3,4

Самым эффективным по влиянию на содержание сухой клейковины препаратом в результате двухгодичных опытов является органоминеральное удобрение Биогумус, прибавка к контролю составила 3,4 абс. %.

Изучаемые препараты также повышали содержание сырой клейковины в зерне яровой пшеницы. На контрольном варианте она равнялась 30,9% что соответствует второму классу качества зерна. Внекорневые подкормки повышали это значение до первого класса качества зерна, но самое высокое значение отмечено при применении Реасила – 38,9%, что выше контроля на 8,0 абс. % (таблица 5).

**Таблица 5 - Количество сырой клейковины в зерне яровой пшеницы по вариантам опыта в среднем за годы исследований, %**

Варианты опыта	Сырая клейковина, %	Отклонение от контроля, абсолютные %.
Контроль	30,9	-
Страда N	37,2	6,3
Страда P	38,2	7,3
Гумат калия	36,1	5,2
Реасил	38,9	8,0
ОСВ	33,6	2,7
Биогумус	37,1	6,2

На вариантах с применением Страды N, Страды P и Биогумуса содержание сырой клейковины равнялось 37,2, 38,2 и 37,1 % соответственно, отклонение от контроля составило 6,3; 7,3 и 6,2 абс. % соответственно.

Самые низкие значение изучаемого показателя отмечены на вариантах с Гуматом калия и ОСВ – 36,1 и 33,6%.

Индекс деформации клейковины характеризует качество содержащегося в зерне белкового вещества. На всех вариантах опыта этот показатель относился к первому классу зерна. Это можно объяснить засушливыми условиями и высокой температурой воздуха в период формирования и созревания зерна яровой пшеницы. При значении показателя в пределах от 45 до 75 единиц клейковина характеризуется как хорошая с хорошей эластичностью и средней растяжимостью. Наилучшее значение клейковины в данных границах будет равняться 60 единиц, именно такой показатель отмечен на варианте с применением Гумата калия (таблица 6).

**Таблица 6 - Изменение показателя ИДК в зерне яровой пшеницы по вариантам опыта в среднем за годы исследований, ед.**

Варианты опыта	ИДК, ед.	Отклонение от контроля	
		ед.	%
Контроль	72,3	-	-
Страда N	56,4	-15,9	22,0
Страда P	60,4	-11,9	16,5
Гумат калия	60	-12,3	17,0
Реасил	62,2	-10,1	14,0
ОСВ	52	-20,3	28,1
Биогумус	58,7	-13,6	18,8

При использовании Реасила и Страды P он так же был близок к 60 и составлял 62,2 и 60,4 единицы соответственно. На контроле ИДК приближался к верхней границе и составил 72,3 единицы, что близко к удовлетворительно слабому классу клейковины.



На вариантах с применением Страды N, ОСВ и Биогумуса показатели приближались к значению удовлетворительно крепкой клейковины и составляли соответственно 56,4; 52 и 58,7 единиц.

### **Заключение.**

Внекорневые подкормки изучаемыми препаратами благоприятно влияли на содержание белка в зерне яровой пшеницы. В результате исследований самые высокие показатели отмечены при применении удобрений ОСВ (14,4%), Биогумус (14,2%) и Страда N (14,2%).

Содержание сухой клейковины также изменялось по вариантам опыта, наибольшим этот показатель был при использовании Биогумуса (34,6%).

По значению ИДК более качественное зерно яровой пшеницы отмечено на варианте с внекорневой подкормкой Гуматом калия и Страдой P, ИДК на этих вариантах составил соответственно 60,0 и 60,4 единиц.

Наиболее рентабельным агроприёмом является применение в качестве внекорневой подкормки удобрений Биогумус и Гумат калия. При применении Биогумуса уровень рентабельности составил 26,56%, а Гумата калия – 26,67%.

### **Список литературы**

1. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). - 5-е изд., доп. и Перераб. - М.: АГРОПромиздат, 1985. - 351 с.

2. Тютюма, Н.В., Бондаренко, А.Н., Солодовников, А.П. Сравнительная оценка применения биопрепаратов и ростостимуляторов при возделывании нута в условиях астраханской области/ Н.В. Тютюма, А.Н. Бондаренко, А.П. Солодовников// Аграрный научный журнал. - 2017. - № 5. - С. 51-53.

3. Shevel, V.I. Formation of structural elements of millet harvest, depending on the variety, sowing date and fertilizing/ V.I. Shevel// Научный обзор. - 2016. - Т. 7. - № 28. - С. 5-14.

## **Сведения об авторах**

**Полетаев И.С.**, Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова

**Тонкошкур В.А.**, Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова

### **IMPROVING THE QUALITY OF GRAIN OF SPRING SOFT WHEAT DURING THE FOLIAR FEEDING IN THE DRY CLIMATE OF THE SARATOV LEFT BANK**

**Poletaev I.S.**, Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov

**Tonkoshkur V.A.**, Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov

The article discusses the methods of increasing the productivity of spring soft wheat crops when cultivated in arid conditions of the Saratov left bank. As a result of the use of non-root fertilizing with mineral fertilizers with trace elements, organomineral fertilizers and fertilizers based on humic acids, an increase in all indicators of the crop structure was noted. The best effect on increasing the quality of spring wheat grain. According to the value of the IDC, a higher quality grain of spring wheat was noted on the variant with foliar top dressing with potassium humate and Strada P, the IDC on these variants was 60.0 and 60.4 units, respectively.

**Keywords:** spring wheat, foliar feeding, productivity, quality.