

УДК 633.11:631.5:577

ВЛИЯНИЕ ПРЕДШЕСТВЕННИКОВ, СПОСОБОВ ОСНОВНОЙ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ И УДОБРЕНИЙ НА УРОЖАЙНОСТЬ И БИОХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ КАЧЕСТВА ЗЕРНА ОЗИМОЙ И ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ В УСЛОВИЯХ ЛЕСОСТЕПИ СРЕДНЕГО ПОВОЛЖЬЯ

Бакаева Н.П., Салтыкова О.Л.

Самарская государственная сельскохозяйственная академия

Подробная информация об авторах размещена на сайте

«Учёные России» - <http://www.famous-scientists.ru>

В статье представлены результаты исследований урожайности и биохимических показателей: содержания белка, крахмала, активностей протеолитических и амилолитических ферментов в зерне озимой и яровой мягкой пшеницы в зависимости от предшественников, способов основной обработки почвы и уровней минерального питания.

Важное место в зерновом балансе Самарской области занимает ценнейшая продовольственная культура – пшеница, высококачественное зерно которой находит самое широкое применение как продукт питания.

Как показывают исследования, проведенные в различных почвенно-климатических зонах региона, получение зерна высокого качества озимой и яровой пшеницы зависит от рационального размещения посевов по лучшим предшественникам, применения научно – обоснованных систем удобрений и способов основной обработки почвы.

Исследования проводились в условиях лесостепи Заволжья в 2004 – 2006 гг. на опытном поле кафедры земледелия Самарской ГСХА в зернопаровом звене севооборота со следующим чередованием культур: пар чистый (занятый (горох), сидеральный (сидерат – горох)) - озимая пшеница - яровая пшеница.

В звене севооборота изучались три принципиально разные системы основной обработки почвы. «Общепринятая» (отвальная) для условий центральной зоны Самарской области - лущение на 6-8 см и вспашка на 25-27 см под пары, и на 20-22 см под яровую пшеницу. «Безотвальная» (мелкая) - осеннее рыхление почвы под пары и яровую пшеницу на 6-8 см и повторно на 10-12 см. «Нулевая» обработка, с

осени применялся гербицид сплошного действия, а весной прямой посев яровой пшеницы, и 3-4 мелкие обработки паров под посев озимой пшеницы. При возделывании озимой пшеницы применялись следующие уровни минерального питания: без применения удобрений; прикорневая подкормка весной в фазу кущения (N_{30}) и дополнительная некорневая подкормка в фазу молочной спелости зерна (N_{30}). При возделывании яровой мягкой пшеницы: без применения удобрений и $N_{60}P_{60}K_{60}$.

Исследования биохимических показателей качества зерна пшеницы проводились в НИЛ кафедры химии и биохимии.

Выделение отдельных фракций зерна пшеницы проводилось по методу, описанному Х.Н. Починком (1976). Методом определения количественного содержания белка являлся метод Биурета (микроопределение) (Г.А. Кочетов, 1971), на фотоэлектроколориметре КФК-2 при длине волны 315 нм. Содержание крахмала в зерне определяли колориметрическим методом, разработанным Х.Н. Починком (1976). Активность протеолитических ферментов определяли по методу, описанному Н.Н. Третьяковым (1990). Суммарную активность амилолитических ферментов (α и β) определяли с помощью метода, предложенного Б.П. Плешковым. Содержание нитратного азота в пахотном слое почвы 0-30 см определяли потенциометрическим методом.

Наилучшие условия для получения высокого урожая высокобелкового зерна складываются при хорошей обеспеченности растений азотом, некотором дефиците доступной влаги и повышенных температурах в период налива зерна (Созинов А.А., Жемела Г.П., 1983).

Исследования с 2005 – 2006 гг. показали, что содержание нитратного азота в слое почвы 0-30 см в фазу кущения озимой пшеницы варьировало в пределах 16,49-24,33 мг/кг, что соответствовало средней обеспеченности (Рис.1). На посевах яровой пшеницы содержание нитратного азота составило 23,06-39,46 мг/кг, что соответ-

ствовало хорошей обеспеченности данным элементом (Рис. 2). К моменту налива зерна содержание NO_3 снижалось по всем вариантам, причем в варианте без внесения удобрений отмечалась низкая обеспеченность элементом питания – 9,91 мг/кг почвы на посевах озимой пшеницы и 8,76 мг/кг почвы на посевах яровой мягкой пшеницы. Вероятно, всего это связано с увеличением потребления из почвы азота в этот период на усиленный синтез белка в зерне пшеницы. К концу вегетации происходил спад биосинтеза, и наблюдалось некоторое увеличение нитратов в почве.

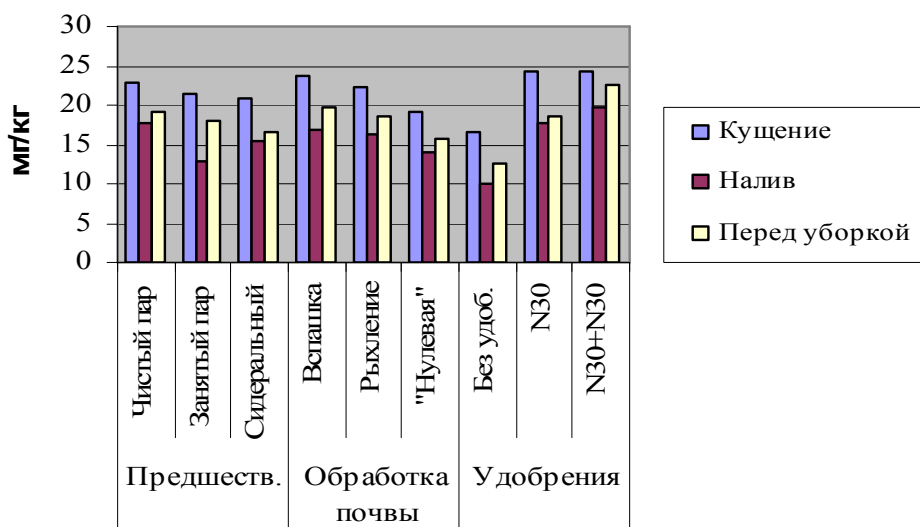


Рис.1. Содержание нитратного азота в пахотном слое почвы 0-30 см в посевах озимой пшеницы (2005-2006)

В вариантах с внесением удобрений содержание нитратного азота составило на посевах озимой и яровой пшеницы соответственно 24,33 и 39,46 мг/кг, что соответствовало хорошей обеспеченности данным элементом.

Сравнительно высокое содержание NO_3 в пахотном слое почвы 0-30 см отмечалось в посевах озимой и яровой пшеницы размещенных в звене севооборота по чистому пару с применением в качестве основной обработки почвы – вспашки. Это способствовало получению в этих вариантах более высоких урожаев озимой и яровой мягкой пшеницы. Внесение дополнительной некорневой подкормки (N_{30}) в фазу молочной спелости зерна озимой пше-

ницы способствовало увеличению урожайности на 14,6% по сравнению с вариантом без внесения удобрений (табл. 1). Урожайность яровой пшеницы в варианте $\text{N}_{60}\text{P}_{60}\text{K}_{60}$ увеличилась на 8,7% (табл. 2).

Ценность зерна пшеницы во многом определяется его качественными показателями: технологическими и хлебопекарными, которые в первую очередь связаны с белковыми и ферментными комплексами.

Биохимические показатели качества зерна озимой и яровой пшеницы представлены в таблице 1, 2.

В среднем за 3 года содержание белка в зерне озимой пшеницы находилось в пределах 11,60-13,17%, в зерне яровой мягкой пшеницы 12,07-12,94%. Наиболь-

шее накопление общего белка в зерне озимой и яровой пшеницы отмечалось в звене севооборота по чистому пару. В варианте с применением вспашки почвы количественное содержание белка в зерне озимой и яровой пшеницы несколько выше по сравнению с другими обработками почвы. Вне-

сение некорневой азотной подкормки способствовало увеличению на 1,2% белка в зерне озимой пшеницы по сравнению с вариантом без внесения удобрений. В зерне яровой пшеницы в варианте с внесением N₆₀P₆₀K₆₀ содержание белка на 0,6% выше.

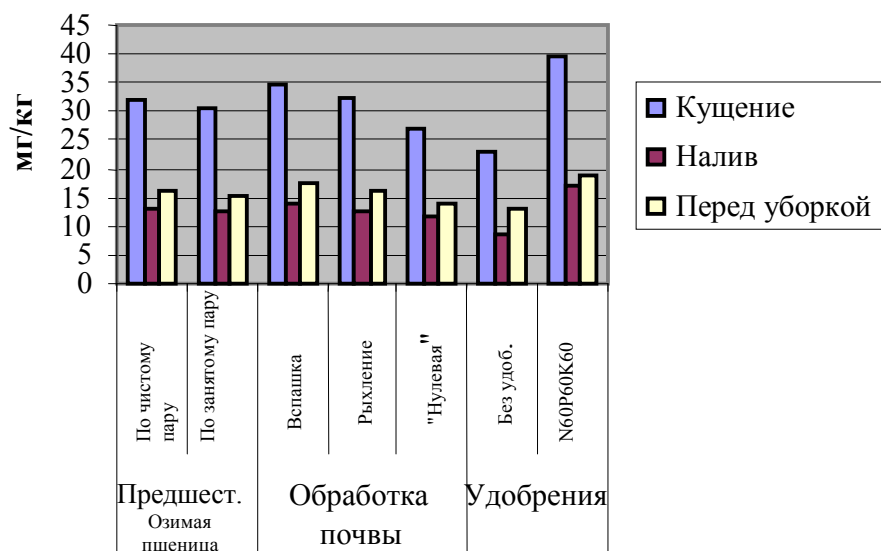


Рис.2. Содержание нитратного азота в пахотном слое почвы 0-30 см в посевах яровой пшеницы (2005-2006)

Таблица 1. Биохимические показатели и урожайность озимой пшеницы в зависимости от предшественников, способов обработки почвы и удобрений (2004-2006 гг.)

Варианты		Урожайность, т/га	Белок, %	Протеолитическая активность ферментов (Е), ед.	Крах-мал, %	Амилолитическая активность ферментов, мг/г
Предшественник	Чистый пар	2,48	13,17	1,51	65,22	218,22
	Занятый пар	1,76	12,47	1,57	66,13	200,62
	Сидеральный пар*	2,17	11,60	1,66	66,47	185,15
Обработка почвы	Вспашка на 25-27 см	2,09	12,65	1,49	65,58	212,67
	Безотвальное рыхление на 10-12 см	1,99	12,47	1,59	65,55	199,79
	Без осенней механ. обработки	2,33	12,11	1,66	66,70	191,54
Удобрения	Без удобрений	1,95	11,83	1,67	66,71	173,51
	N ₃₀	2,17	12,41	1,56	65,92	207,69
	N ₃₀ +N ₃₀	2,28	12,99	1,51	65,19	222,80

*Значения по сидеральному пару за 2005-2006 гг.

Такой биохимический показатель качества зерна, как белок, довольно вари-

бельный признак, зависящий от многих факторов. Так, основные приемы обработ-

ки почвы выявили его изменения, более значительно проявившиеся в звене севооборота с чистым паром. Самые большие изменения в содержании общего белка в зерне отмечались при применении удобрений.

Таким образом, применяя различные приемы агротехники: выбор предшественника, способа обработки почвы и уровня минерального питания, возможно, получать урожай, планируемый по биохимиче-

ским показателям качества, в том числе и по содержанию общего белка.

Накопление белка в зерне пшеницы тесно связано с образованием в нем крахмала – второго после белка важнейшего биохимического показателя.

За годы исследований содержание крахмала в зерне озимой пшеницы варьировало в пределах 65,22-66,71%, а в зерне яровой мягкой пшеницы 65,53-67,52%.

Таблица 2. Биохимические показатели и урожайность яровой пшеницы в зависимости от предшественников, способов обработки почвы и удобрений (2004-2006 гг.)

Варианты		Урожайность, т/га	Белок, %	Протеолитическая активность ферментов (Е), ед.	Крахмал, %	Амилолитическая активность ферментов, мг/г
Предшественник	Озимая пшеница по чистому пару	1,34	12,51	1,55	66,57	207,77
	Озимая пшеница по занятому пару*	1,31	12,36	1,61	66,54	189,48
Обработка почвы	Вспашка на 20-22 см	1,36	12,94	1,45	65,53	213,98
	Безотвальное рыхление на 10-12 см	1,32	12,29	1,59	66,62	196,33
	Без осенней механ. обработки	1,30	12,07	1,70	67,52	185,58
Удобрения	Без удобрений	1,27	12,13	1,62	67,39	187,25
	N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	1,39	12,74	1,55	65,72	210,01

*Значения по занятому пару за 2005-2006 гг.

По содержанию крахмала и белка в зерне наблюдалась обратная зависимость: при наименьшем содержании белка зерно озимой и яровой пшеницы имело наибольшее количество крахмала.

Наибольшее накопление крахмала в зерне озимой пшеницы отмечалось по сидеральному пару и без внесения удобрений. В зерне яровой пшеницы содержание крахмала по чистому и занятому пару не имело существенных различий. В варианте при «нулевой» обработке почвы содержание крахмала в зерне озимой и яровой пшеницы выше по сравнению с другими вариантами.

В оценке качества зерна большую роль играют и ферменты. Особенно большое значение имеют ферменты амилолитического и протеолитического комплекса.

Протеолитическая активность зерна пшеницы является одним из показателей качества белка. В среднем за годы исследований содержание протеаз в зерне озимой пшеницы находилось в пределах 1,49-1,67 ед. и 1,45-1,70 ед. в зерне яровой пшеницы. В зерне пшениц хорошо проявилась связь между содержанием белка и протеолитической активностью, когда большему содержанию в зерне белковых веществ соответствовала меньшая протеолитическая

активность. По-видимому, вследствие увеличения интенсивности накопления зерном белковых веществ происходило большее уплотнение белка и более полное инактивирование протеолитических ферментов.

Таким образом, в вариантах по чистому пару с применением в качестве основной обработки вспашки и с внесением удобрений в зерне озимой и яровой пшеницы отмечалось высокое содержание белка и незначительная активность протеолитического комплекса, что соответствовало хорошему качеству зерна.

Амилитическая активность ферментов также тесно связана с белковостью зерна пшеницы. Варианты, отличающиеся высоким содержанием белка, имели более высокие величины амилитической активности (в зерне озимой пшеницы 212,67-222,80 мг/г, в зерне яровой пшеницы 207,77-210,01 мг/г), чем варианты с низким содержанием белка. Между содержанием крахмала и амилитической активностью в зерне озимой и яровой пшеницы отмечалась обратная зависимость.

Таким образом, интенсивное накопление белка тормозит процесс накопления крахмала, адсорбируя в большей степени амилазу зерна, принимающую участие в синтезе крахмала. После автолиза зерно освобождало связанную амилазу.

На основании полученных данных можно сделать следующие выводы.

1. Уровень содержания нитратного азота в 0-30 см слое почвы является достаточным для получения высокого урожая высокобелкового зерна. Сравнительно высокое содержание нитратного азота отмечалось в посевах озимой и яровой пшеницы размещенных в севообороте с чистым

паром и по вспашке с применением удобрений.

2. Накопление белка является довольно переменным признаком, зависящим от многих факторов. Наибольшее содержание белка и наименьшее содержание крахмала в зерне озимой и яровой пшеницы получено в звене севооборота по чистому пару, где в качестве основной обработки почвы применялась вспашка, и внесены удобрения.

3. По величине активностей протеоамилазного комплекса зерна озимой и яровой пшеницы можно определить оптимальные агротехнические приемы для возделывания этих культур: чистый пар, вспашка и внесение удобрений.

4. Полученные сравнимые результаты по урожайности и биохимическим показателям качества зерна озимой и яровой пшеницы позволяют сделать вывод, что для возделывания этих культур можно применять как традиционные технологии возделывания, так и ресурсосберегающие.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Кочетов, Г.А. Практическое руководство по энзимологии. – М.: Высшая школа, 1971. – 270с.
2. Плешков, Б.П. Практикум по биохимии растений. 3-е изд., доп. и перераб. – М.: Агропромиздат, 1985. – 255с.
3. Починок, Х.Н. Методы биохимического исследования растений. - Киев, 1976. – 297с.
4. Созинов, А.А. Улучшение качества зерна озимой пшеницы и кукурузы /Созинов А.А., Жемела Г.П.. – М.: Колос, 1983. – 270 с.
4. Третьяков, Н.Н. Практикум по физиологии растений. – М.: Агропромиздат, 1990. – 271с.

INFLUENCE OF PREDECESSORS, WAYS OF THE BASIC PROCESSING OF GROUND AND FERTILIZERS ON PRODUCTIVITY AND BIOCHEMICAL PARAMETERS OF QUALITY OF GRAIN WINTER AND A SPRING WHEAT IN CONDITIONS OF FOREST-STEPPE OF THE AVERAGE VOLGA REGION

Bakaeva N.P., Saltykova O.L.
Samara State Agricultural Academy

In clause results of researches of productivity and biochemical parameters are presented: maintenances of fiber, starch, activity proteaz and amilaz enzymes in grain of winter and summer soft wheat depending on predecessors, ways of the basic processing of ground and levels of a mineral feed.