

УДК 633.11: 581.19

**ФРАКЦИОННЫЙ СОСТАВ БЕЛКА ЗЕРНА ЯРОВОГО ЯЧМЕНЯ
СОРТА ПОВОЛЖСКИЙ 65 В АГРОТЕХНОЛОГИИ СРЕДНЕГО
ПОВОЛЖЬЯ**

Бакаева Наталья Павловна

доктор биологических наук, профессор

bakaevanp@mail.ru

Васильев Александр Сергеевич

аспирант

vasiiev167@rambler.ru

Самарский государственный аграрный университет

г. Самара, Россия

Аннотация. Представлены результаты по изучению соотношения белковых фракций: альбуминов, глобулинов, проламинов, глютелинов, в зерне ярового ячменя сорта Поволжский 65, возделываемый в Самарской области. В агротехнологии были представлены различные способы обработки почвы, показаны урожайность зерна и его структура, определена масса тысячи зерен. Величины урожайности зерна, числа колосьев и масса 1000 зерен за период изучения были большими при вспашке, по сравнению с рыхлением, на 4, 9, и 2%, соответственно, по сравнению без осенней механической обработки почвы, на 17,15 и 3%, соответственно. К полной спелости зерна накопилось белка во фракциях наибольшее количество в варианте вспашка, меньшее в варианте – рыхление, наименьшим было накопление белка без осенней обработки почвы. Соотношение белка во фракциях в зерне распределялось следующим образом 1: 0,5 : 1,5 : 0,75.

Ключевые слова: яровой ячмень, зерно, урожай и структура, белок, фракции белка.

В Российской Федерации яровой ячмень возделывается для продовольственных, кормовых и технических целей [1]. Среди зерновых культур яровой ячмень по посевным площадям занимает одно из первых мест в стране, а по валовому сбору зерна – второе, уступая лишь озимой пшенице [2]. Это довольно нетребовательное растение к теплу, семена прорастают при температуре 1-2°C. По требовательности к почве и удобрениям близок к яровой пшенице. Белок ячменя содержит все незаменимые аминокислоты, включая особо дефицитные и наиболее ценные – лизин и триптофан [2]. Зерно ячменя широко применяют в качестве концентрированного корма [3]. На протяжении многих лет зерно ячменя остается незаменимым сырьем для производства высококачественного пива. Известны целебные свойства зерна ячменя [2]. Качество зерна по содержанию белка и ферментному составу является важной характеристикой для определения приоритетности применения элементов в агротехнологии возделывания ярового ячменя, что является актуальным на сегодняшний день. [2].

Опытное поле кафедры земледелия расположено в центральной зоне Самарской области или южной части лесостепи Заволжья [4]. Почва поля – чернозем типичный среднегумусный среднемощный тяжелосуглинистый. Этот подтип черноземной почвы занимает свыше 20% всей территории Самарской области и преобладает в лесостепной зоне Заволжья. Данная почва имеет реакцию среды (рН) близкую к нейтральной, среднее содержание гумуса, сравнительно большую поглотительную способность [5]. Эта почва по своим физико-химическим и водным свойствам вполне отвечает требованиям успешного возделывания ведущих полевых культур [6].

Метеорологические условия анализировались на основе данных метеостанции «Усть – Кинельское». Сложившиеся погодные условия характеризуются как контрастные с перепадами температур и осадков, но, тем не менее позволявшие получить высокий урожай. В целом температурные режимы вегетационного периода не имели больших отклонений от среднемноголетних значений, но прошли со своими особенностями.

Схема опыта включала следующие варианты основной обработки почвы в севообороте: 1. Вспашка: обработка почвы состоит из лущения на 6-8 см вслед за уборкой предшественников и вспашки на 20-22 см под пар и все культуры севооборота при появлении сорняков;

2. Рыхление: состояла из лущения почвы на 6-8 см вслед за уборкой предшественника и безотвального рыхления на 10-12 см под зерновые колосовые культуры и пар при появлении сорняков;

3. Без механической обработки: осенняя обработка почвы не проводилась, а после уборки предшественников применялся гербицид сплошного действия «Торнадо» дозе 3 л/га. Весной осуществлялся прямой посев культур. [7].

Все наблюдения по фазам роста и развития, определения структуры урожая, учёт урожая и другие сопутствующие исследования проводили по методике Госкомиссии по сортоиспытанию (1971) [8]. Определение белков в зерна пшеницы выполняли по методике, предложенной Б.П. Плешковым (1985) [9]. Метод определения массы 1000 зерен ГОСТ 10987-76 Зерно [10]. Статистическую обработку данных и вычисление ошибки среднеквадратической с доверительным интервалом на 95%-ном уровне значимости проводили по Доспехову Б.А. (1985) [11].

Выделение белковых фракций – альбуминов, глобулинов, проламинов, глютелинов – проводили по методу Х.Н. Починка (1976) [12]. Для выделения из зерна пшеницы фракции альбуминов размалывали 1 г сухого материала и растирали с 6-ти кратным объемом воды, оставляли на 1 час в покое при комнатной температуре или на 18 ч в холодильнике и затем центрифугировали 15 мин при 5 тыс. об./мин. Надосадочную жидкость сливали в отдельную емкость, а осадок промывали водой и центрифугировали, повторяя процедуру еще 3 раза. Для выделения фракции глобулинов к осадку приливали 6-ти кратный объем 10%-ного раствора NaCl, тщательно перемешивали и центрифугировали 15 мин. Экстракцию глобулинов повторяли трижды, промывая осадок слабым соленым раствором, собирая надосадочную жидкость в отдельную емкость. Для выделения фракции проламинов к оставшемуся

после выделения альбуминов и глобулинов осадку приливали 4-х кратный объем 70%-ного этилового спирта, выдерживали на водяной бане при 70°C 10 минут, после чего центрифугировали и сливали надосадочную жидкость в отдельную емкость. Процедуру повторяли 4 раза. Оставшийся осадок обрабатывали 6-ти кратным объемом 0,2%-ым NaOH для извлечения фракции глютелинов, тщательно размешивали и центрифугировали 15 минут. Выделение повторяли 4 раза. Количественное содержание белка определяли колориметрическим методом, описанным Г.А. Кочетовым (1971) по Биурету [13].

Результаты исследования.

Определение величины урожая зерна и его структуры, а также массы 1000 зерен представлены в таблице 1.

Таблица 1

Урожайность и его структура, масса тысячи зерен ярового ячменя, в среднем за период исследования

Способы обработки почвы	Урожайность, т/га	Число колосьев, шт/ м ²	Количество зерен в колосе, шт	Длина колоса, см	Масса 1000 зерен, г
Вспашка на 20-22 см	2,4	150	19	18	44,8
Рыхление на 10-12 см	2,3	137	16	17	45,6
Без осенней механической обработки	2,0	127	20	19	43,3
Среднее значение	2,2	138	18,3	19	44,5

Величина урожайности складывается из большого числа факторов. Сюда относятся сортовые особенности, сложившиеся метеоусловия, применяющиеся элементы агротехнологии и др. [14]. За период исследования, урожайность зерна, числа колосьев и масса 1000 зерен за период изучения были большими при вспашке, на 4, 9, и 2%, соответственно, по рыхлению, на 17,15 и 3%, соответственно, без осенней механической обработки почвы.

Такие показатели, как количество зерен в колосе и длина колоса наибольшие значение имели без осенней обработки почвы, превышая на 5,2 и

5,5%, соответственно, показатели в варианте вспашка, и уступая на 16 и 5,6 %, соответственно, по рыхлению.

Определение содержания белка во фракциях выделенных из зерна полной спелости ярового ячменя представлено в таблице 2.

Таблица 2

Содержание белка во фракциях % в зерне полной спелости зерна ярового ячменя в зависимости от способов основной обработки почвы

Обработка почвы	Содержание белка во фракциях, %			
	Альбумины	Глобулины	Проламины	Глютелины
Вспашка на 20-22 см	3,41±0,08	1,72±0,04	4,34±0,09	2,51±0,07
Рыхление на 10-12 см	2,82±0,08	1,46±0,05	4,18±0,09	2,31 ±0,06
Без осенней механической обработки	2,67±0,07	1,24±0,05	4,20±0,08	2,34±0,07
Среднее значение	2,97	1,47	4,24	2,39

При сравнении содержания белка во фракциях показано, что в варианте вспашка данный показатель во всех фракциях был преобладающим. По сравнению с ним, в варианте рыхление альбуминов и глобулинов было на 17 и 15 % меньше, а проламинов и глютелинов на меньшее значение – 4 и 8 %. В варианте без осенней механической обработки почвы по сравнению со вспашкой, альбуминов и глобулинов было меньше на 22 и 28 %, а проламинов и глютелинов – на 3 и 7%. Соотношение белковых фракций в зерне составило 1: 0,5 : 1,5 : 0,75, и не зависело от способов обработки почвы.

Выводы. По вспашке такие показатели как урожайность, число колосьев и масса 1000 зерен имели наибольшие значения, без осенней обработке почвы – количество зерен в колосе и длина колоса. В варианте рыхление данные показатели имели средние значения. К полной спелости зерна накопилось белка во фракциях наибольшее количество в варианте вспашка, меньшее в варианте – рыхление, наименьшим было накопление белка без осенней обработки почвы. Соотношение белка во фракциях распределялось следующим образом 1: 0,5 : 1,5 : 0,75.

Список литературы:

1. Бакаева, Н.П. Фракционный состав и содержание белка в зерне ячменя в зависимости от условий формирования урожая / Н.П. Бакаева, Н.В. Нечаева // Продуктивность и качество урожая полевых культур: сборник научных трудов. – Самарская ГСХА. Самара, 1999. – С.161-165.

2. Бакаева, Н.П. Биохимические исследования при оценке качества зерна яровой пшеницы и ячменя/ Н.П. Бакаева // Актуальные вопросы агрономической науки в XXI веке: Сборник научных трудов / Самарская ГСХА. Самара, 2004. – С.309-315.

3. Барсукова, С.В. Формирование белково-углеводного комплекса зерна ячменя в зависимости от погодных условий и видов подкормки растений / С.В. Барсукова, Н.П. Бакаева // Актуальные проблемы современной науки: Труды 1-го Международного форума (6-ой Международной конференции молодых ученых и студентов). Естественные науки. Ч 23-26: Сельское хозяйство (12-15 сентября 2005г.). – СамГТУ. – Самара, 2005. – С.12-14.

4. Бакаева, Н.П. Влияние элементов ресурсосберегающих технологий на биохимические показатели качества зерна яровой пшеницы / Н.П. Бакаева, О.Л. Салтыкова // Известия Самарской сельскохозяйственной академии. Самара. – 2007. Выпуск 4. – С. 57-60.

5. Бакаева, Н.П. Белково-углеводная продуктивность пшеницы в агрооргтехнологии / Н.П. Бакаева // Инновационные достижения науки и техники АПК: сб. науч. тр. по материалам Междунар. науч.-практ. конф. (г. Кинель, 18 декабря 2018 г.) / Самарская ГСХА. Кинель, 2018. – С. 202-206.

6. Бакаева, Н.П. Биологизация земледелия при возделывании озимой пшеницы на белковую продуктивность / Н.П. Бакаева // Сборник материалов Всероссийской (национальной) научно-практической конференции [Электронный ресурс]: материалы Всеросс. (национальной) науч.-практич. конф., посвящ. 100-летию со дня рождения С. И. Леонтьева (27 февраля 2019 года) / Ом. гос.аграр. ун-т. – Электрон. дан. – Омск: ФГБОУ ВО Омский ГАУ. – 2019. – С. 16-20.

7. Бакаева, Н.П. Урожайность и оценка качественных показателей зерна яровой пшеницы в агротехнологии / Н.П. Бакаева // Инновационные достижения науки и техники АПК: сб.: Междунар. науч.-практ. конф. (г. Кинель, 1-2 декабря 2020 г.). ФГБОУ ВО Самарский ГАУ. Кинель. – 2020. – С.11-16.

8. Бакаева, Н.П. Методы выделения белка и его фракций из зерна озимой пшеницы сорта Поволжская-86 / Н.П. Бакаева, Н.Ю. Коржавина // Вестник Бурятской государственной сельскохозяйственной академии имени В.Р. Филиппова. Улан-Уде. – 2015. – №3(40). – С. 7-11.

9. Бакаева, Н.П. Белок и его фракционный состав в зерне яровой пшеницы в зависимости от систем обработки почвы и засоренности посевов / Н.П. Бакаева, О.Л. Салтыкова // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. – 2017. – №3. – С. 3-7. DOI 10.12737/17441

10. Бакаева, Н.П. Влияние карбонидно-аммиачной удобрительной смеси на структуру, урожайность и физические свойства зерна озимой пшеницы / Н.П. Бакаева, А.С. Васильев // Инновационные достижения науки и техники АПК: сб. Междунар. науч.-практ. конф. (г. Кинель 1-2 декабря 2020 г.) ФГБОУ ВО Самарский ГАУ, Кинель, 2020. – С.7-11.

11. Бакаева, Н.П., Коржавина Н.Ю. Биохимические показатели качества зерна озимой пшеницы на фоне применения минеральных и органических удобрений / Н.П. Бакаева, Н.Ю. Коржавина // Вестник Бурятской государственной сельскохозяйственной академии имени В.Р. Филиппова. Улан-Уде, 2019. – 1(54). – С.13-19.

12. Бакаева, Н.П. Интенсивные агротехнологии возделывания озимой пшеницы на белковую продуктивность / Н.П. Бакаева // Инновационная деятельность науки и образования в агропромышленном производстве: сб. науч. тр. по материалам Междунар. науч.-практ. конф. (г. Курск, 27-28 февраля 2019 г., ч.1) [Текст]. Ответственный редактор И.Я. Пигорев. Курск: Изд-во Курской ГСХА, 2019. С.79-84.

13. Бакаева, Н.П. Формирование белково-протеазного комплекса созревающего зерна озимой пшеницы / Н.П. Бакаева // Инновационные технологии в полевом и декоративном растениеводстве: сб. науч. тр. по материалам III Всеросс. (национальной) науч.-практ. конф. (с. Лесниково, 8 апреля 2019 г.) / Курганская ГСХА им. Т.С. Мальцева. с. Лесниково: КГСХА, 2019. – С. 42-48.

14. Бакаева, Н.П. Влияние погодных условий, систем обработки почвы и удобрений на структуру урожая и качество зерна яровой пшеницы / Н.П. Бакаева // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. Самара, 2019. – №4. – С.12-19. DOI 10.12737/33173.

UDC 633.11: 581.19

**FRACTIONAL COMPOSITION OF PROTEIN OF SPRING BARLEY
GRAIN OF THE POVOLZHISKY 65 VARIETY IN AGROTECHNOLOGY OF
THE MIDDLE VOLGA REGION**

Bakaeva Natalia Pavlovna

Doctor of Biological Sciences, Professor

bakaevanp@mail.ru

Vasiliev Alexander Sergeevich

graduate student

vasiiiev167@rambler.ru

Samara State Agrarian University

Samara, Russia

Annotation. The results of the study of the ratio of protein fractions: albumins, globulins, prolamins, and glutelins in the grain of spring barley of the Povolzhsky 65 variety, cultivated in the Samara region, are presented. The values of grain yield, the number of ears and the weight of 1000 grains during the study period were large for plowing, by 4, 9, and 2%, respectively, for loosening, by 17, 15 and 3%, respectively, without autumn mechanical tillage. By the full ripeness of the grain, protein accumulated in the fractions of the largest amount in the plowing variant, the smallest in the loosening variant, the smallest was the accumulation of protein without autumn tillage. The ratio of protein fractions in the grain was distributed as follows: 1: 0.5 : 1.5: 0.75.

Key words: spring barley, grain, quality, protein, protein fractions.