

АГРОНОМИЯ

УДК 633.11:631.559

А. П. Батудаев, Б. С. Цыдыпов

АГРОТЕХНИЧЕСКИЕ ПРИЕМЫ И ИХ ВЛИЯНИЕ НА УРОЖАЙНОСТЬ И КАЧЕСТВО ЗЕРНА ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ

Ключевые слова: срок посева, норма высева, яровая пшеница, урожайность, качество зерна, черноземная почва.

Впервые на черноземной почве в степной зоне Бурятии проведен полевой опыт по изучению влияния различных сроков посева и норм высева на урожайность и качество зерна яровой пшеницы. Получены результаты за 2015-2018 гг. исследований. Опыт проведен на опытно-агронômическом стационаре кафедры общего земледелия на базе СПК «Колхоз Искра» Мухоршибирского района степной зоны Республики Бурятия. Почва опытного участка - чернозем мучнистокарбонатный, малогумусный, маломощный, легкосуглинистый. Предшественник – чистый пар. Установлено, что лучшим сроком для получения высоких урожаев является средний (15-20 мая) с нормой высева 5,6 млн шт. га, при этом урожайность зерна яровой пшеницы составляет, в среднем, за годы исследований 14,4 ц/га. Установлено, что по качеству зерна, в частности по натурному весу и массе 1000 зерен, лучшие тенденции отмечаются при норме высева 5-6 млн зерен при посеве 15 - 30 мая (средний и поздний сроки), а по общей стекловидности – эти же нормы высева, но при раннем сроке посева. По содержанию белка и сырой клейковины выделяются варианты с нормой высева в 3-4 млн шт зерен на га по срокам посева 15-20 и 25-30 мая.

A. Batudaev, B. Tsydypov

AGRICULTURAL TECHNIQUES AND THEIR IMPACT ON PRODUCTIVITY AND GRAIN QUALITY OF SPRING WHEAT

Keywords: sowing time, seeding rate, spring wheat, yield, grain quality, black soil.

For the first time a field experiment was conducted on chernozem soil in the steppe zone of Buryatia to study the effect of different sowing dates and seeding rates on the yield and grain quality of spring wheat. The results obtained for the years 2015-2018. The experiment was conducted at the experimental - agronomical station of the department of general agriculture on the basis of the SEC «Kolkhoz Iskra» of the Mukhorshibirsky region of the steppe zone of the Republic of Buryatia. The soil of the experimental plot is soft carbonate rock soil, low humus, thin, light loamy. The predecessor is pure steam. It has been established that the best period for obtaining high yields is the average period (May 15–20) with a seeding rate of 5.6 million units, while the yield of spring wheat grain averages 14.4 C / ha over the years of research. It has been found that the quality of grain, in particular, by natural weight and 1000 grain weight, better trends are observed at a seeding rate of 5-6 million grains with a sowing period from May 15 to 30 (medium and late periods), and in

general virtuousness these same standards seeding, but with early date sowing. In terms of protein content and raw gluten, there are variants with a seeding rate of 3-4 million pieces of grains per hectare in terms of sowing dates of May 15-20 and 25-30.

Батудаев Антон Прокопьевич, доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры общего земледелия; e-mail: anton_batudaev@mail.ru;

Anton P. Batudaev, Doctor of Agricultural Sciences, professor of the Chair of General Farming, e-mail: anton_batudaev@mail.ru;

Цыдыпов Булат Содномович, аспирант кафедры общего земледелия; e-mail: tsydygov93@gmail.com;

Bulat S. Tsydygov, a post-graduate student of Chair of General Farming; e-mail: tsydygov93@gmail.com

ФГБОУ ВО «Бурятская государственная сельскохозяйственная академия имени В. Р. Филлипова»; 670024, г. Улан-Удэ, Пушкина, 8

FSBEI HE «Buryat State Academy of Agriculture named after V. Philippov»; 8 Pushkin St., Ulan-Ude, 670024, Republic of Buryatia, Russia

Введение. Яровая пшеница является основной продовольственной культурой во многих субъектах Российской Федерации, характеризующихся различным климатом. Западное Забайкалье не относится к региону с благоприятными природными условиями для возделывания яровой пшеницы, что усложняет получение высоких урожаев зерна. В большинстве своем они связаны с засухой, недостатком почвенной влаги, коротким вегетационным периодом, малоплодородными почвами, поздним их прогреванием и т. д., что дает основание отнести территорию Бурятии к зоне рискованного земледелия.

Несмотря на это, история развития земледелия в современный период убедительно доказывает наличие возможности для повышения урожайности и качества яровой пшеницы и в этих сложных климатических условиях. Сельскохозяйственные формирования, использующие достижения науки и передовой опыт в технологии производства зерновой продукции, добиваются высоких и стабильных по годам урожаев [19].

При этом, к технологическим приемам возделывания яровой пшеницы в условиях степной зоны республики следует отнести сроки посева и нормы высева [3].

В условиях Бурятии опытными данными В. И. Осипова (1982), Н. В. Барнако-

ва, В. П. Баирова, А. Г. Кушнарера и др. (1999) указано на то, что сроки посева имеют существенное значение для яровой пшеницы. Об этом же в условиях Читинской области говорят исследования А. А. Пляскина (1970); Н. Ф. Гладышева (1981), П. А. Алферовой (1981) и А. Б. Мунсулова (2011) [1, 2, 5, 13, 15].

Правильность выбора способов и сроков позволяет растениям пройти фенологические фазы роста и развития в лучший период влагообеспеченности посевов и обеспечивает формирование высоких урожаев и качественных показателей семян.

В настоящее время ученые-исследователи и практики не пришли к единому мнению об оптимальных сроках посева и нормы высева, которые оказывают существенное влияние на урожайность и качественные показатели зерна, что и определяет необходимость продолжить исследования, так как эта проблема не утратила своей актуальности.

Цель исследований – изучить влияние сроков посева и норм высева яровой пшеницы на урожайность и качество зерна в условиях степной зоны на черноземной почве Бурятии.

Материалы и методика исследований. Исследования проводились в 2015-2018 гг. на опытно-агрономическом стационаре кафедры общего земледелия

ФГБОУ ВО «Бурятская ГСХА», на базе СПК «Колхоз Искра» Мухоршибирского района Республики Бурятия.

Были исследованы 3 срока и 4 нормы высева:

- ранний (10-15 мая); нормы высева – 3, 4, 5, 6 млн шт га;

- средний (15-20 мая); нормы высева – 3, 4, 5, 6 млн шт га;

- поздний (25-30 мая); нормы высева – 3, 4, 5, 6 млн шт. га;

Опыт проводился в трехкратной повторности. Площадь деланки – 288 (7,2 x 40) м², учетная – 100 (5 x 20) м². Расположение деланок последовательное, в один ярус. Размещение вариантов в повторности систематическое.

Предшественник – чистый пар, подготовленный по типу отвального, без удобрений, сорт яровой пшеницы Лютесценс 937, глубина заделки семян 6-8 см, способ посева рядовой – сеялкой СЗП-3,6, предпосевная культивация - АПД-7,2 на глубину заделки семян.

Данные урожайности приведены к 14% влажности и 100 % чистоте и обработаны математико-статистическим методом по Б. А. Доспехову [7].

Результаты исследований показали заметное влияние на урожайность зерна яровой пшеницы норм и сроков высева (табл. 1). Так, в 2015 году урожайность зерна находилась в пределах 5,2-9,9 ц/га, в 2016 году – 5,1-14,9 ц/га, в 2017 году – 4,6-15,3 ц/га и в 2018 году – 12,1-23,8 ц/га.

Таблица 1 – Урожайность зерна яровой пшеницы, ц/га

Вариант		Урожайность				Среднее
А сроки посева	В норма высева, млн шт. семян на га	2015 г.	2016 г.	2017 г.	2018 г.	
10-15 мая	3	7,8	4,6	4,6	17,5	8,6
	4	7	5,1	6,6	20,7	9,9
	5	9,9	6,7	7,6	21,5	11,4
	6	8,8	10,3	8,6	23,8	12,8
15-20 мая	3	7,7	6,3	7	14,4	8,8
	4	7,5	7,2	6,7	19,5	10,2
	5	7	9,8	8,5	21,4	11,6
	6	6,5	14,9	15,3	21,1	14,4
25-30 мая	3	5,6	7,8	5,6	12,1	7,7
	4	5,2	8,2	5,1	12,3	7,7
	5	5,4	11,4	8,1	18,5	10,8
	6	8,8	11,5	9,2	20,6	12,5
НСР _{0,5 ц/га} для фактора А		0,91	0,67	0,84	4,24	
для фактора В		1,05	0,78	0,97	4,9	
для факторов АВ		1,81	1,35	1,68	8,48	

Полученные за четыре года данные показали четкую связь урожайности не только с нормами высева и сроками посева, но и погодными условиями в течение вегетационного периода. Так, в 2018 году урожайность в зависимости от норм высева находилась при раннем сроке посева в пределах 17,5-23,8 ц/га, при среднем – 14,4-21,4 ц/га и при позднем – 12,1-20,6 ц/га, то есть лучшим сроком посева оказал-

ся ранний (10-15 мая). При всех нормах высева в этом году и при всех сроках посева наилучшую урожайность обеспечили нормы высева в 5-6 млн шт. семян на га.

В первые годы исследований (2015-2017 гг.) погодные условия характеризовались как сильно засушливые, и урожайность яровой пшеницы существенно уступала таковой в 2018 году. Так, если в среднем по нормам высева при раннем

сроке посева была получена урожайность в 7,3 ц в 2015 году, при среднем - в 8,7 в 2016 году и при позднем сроке - в 7,7 ц/га в 2017 году.

Независимо от погодных условий во все годы исследований по урожайности нормы высева в 3-4 млн шт зерен на га существенно уступают нормам высева в 5-6 млн шт зерен на га.

Во все годы исследований наибольшую урожайность зерна яровой пшеницы обеспечивает норма высева в 6 млн шт. семян на га при всех сроках посева. При уменьшении нормы высева до 3 млн шт. урожайность снизилась с 14,4 до 8,8 ц/га при среднем сроке посева и с 12,8 до 7,7 ц/га – при позднем сроке. При всех нормах высева лучшими оказались средние сроки посева (15-20 мая).

В условиях черноземных почв Западного Забайкалья степной зоны лучшими нормами высева яровой пшеницы Лютеценс 937 являются 5 и 6 млн шт. семян на гектар, а лучшими сроками посева – 15 – 20 мая.

Наряду с определением урожайности зерна яровой пшеницы в зависимости от нормы высева и сроков посева существенное значение имеет и качество зерна, которое определяется рядом показателей, характеризующих его пищевые, физико-химические и технологические свойства.

Важным показателем физических свойств зерна яровой пшеницы является масса 1000 зерен, характеризующая крупность и выполненность зерна. А. М. Кизима (1952), А. В. Созинов (2014), Е. П. Мелешкина (2009) отмечают, что мукомольные и хлебопекарные качества пшеницы в значительной степени зависят от крупности зерна [9, 20, 12]. По данным Е. Ю. Тороповой (1995), масса 1000 зерен яровой пшеницы в хозяйствах Западной Сибири варьирует от 25 до 41 г [21].

По массе зерна пшеницу принято разделять на четыре группы: высокая масса 1000 зерен – свыше 30 г, выше среднего – 25-30 г, средняя масса – 22-25 г, ниже среднего – менее 22 г. Величина это-

го показателя в некоторой степени зависит от нормы высева и сроков посева и в большей мере – от погодных условий вегетационного периода в годы исследований [8, 13].

При определении качественных показателей зерна яровой пшеницы нами установлено (табл. 2), что масса 1000 зерен в зависимости от сроков посева и нормы высева варьирует в пределах 29,6-34,2 г. Четкой разницы этого показателя по срокам посева не обнаружено: при первом сроке посева (10-15 мая) он колеблется в пределах 29,6-32,1 г, втором – 30-32,1 г и третьем (25-30 мая) – 29,9-34,2 г. При этом достаточно заметные изменения прослеживаются по вариантам нормы высева по всем срокам посева. Так, при первом сроке посева при увеличении нормы посева от 3 до 6 млн шт. зерен на га масса 1000 зерен снижается от 32,1 до 29,6 г, при втором сроке, наоборот, повышается от 30,0 до 32,1 г, при третьем сроке посева также отмечается повышение массы 1000 зерен от 29,9 до 34,2 г.

Стекловидность зерна – важнейший показатель его качества. Он характеризует консистенцию эндосперма. Стекловидное зерно отличается повышенным содержанием белка, клейковины, хорошей углеводно-амилазной активностью, высоким выходом муки [8, 15]. Определение общей стекловидности продемонстрировало наличие примерно равного уровня этого показателя (при раннем сроке – 57,2-67,5%, среднем – 58,6-59,5% и позднем – 61,0-65,2%). Зависимость этого показателя от нормы высева яровой пшеницы проявила другую направленность. Так, при первом сроке посева общая стекловидность растёт от варианта с 3 млн шт. зерен на га до 6 млн зерен с 57,2 до 67,5%, при втором сроке стекловидность зерна по вариантам остается практически без изменений и находится в пределах 58,6 – 59,5%, а при третьем сроке (25-30 мая), напротив, имеет тенденцию к снижению (от 65,2 до 61,0%).

Натура – один из важных показателей, характеризующих мукомольные свойства зерна. Так, при прочих равных условиях из высоконатурного зерна получается больший выход муки. Наибольшая натурная масса – у хорошо выполненного, однородного по размеру стекловидного зерна. С нормальной натурой 1 л зерна весит 750-800 г. Но в дополнение к натуре зерна необходимо определять массу 1000 зерен, так как наибольший выход

муки будет получен при высоком абсолютном и натурном весе зерна. При этом следует заметить, что согласно требованиям ГОСТ 9353-90 базисная натура для мягкой пшеницы составляет 750 г/л [8, 13]. Результаты наших исследований показывают, что натурная масса зерна пшеницы достаточно высокая, хотя уровень требований сильной пшеницы (750 г/л и выше) она ни по одному варианту опыта не достигает.

Таблица 2 – Качество зерна яровой пшеницы

Варианты		Физические свойства зерна			Содержание	
А срок посева	В норма высева, млн шт. семян на га	масса 1000 зерен, г	натура г/л	стекло- видность, %	белка, %	клейко- вины, %
10-15 мая	3	32,1	699	57,2	12,3	23,2
	4	31,5	703	64,7	11,9	22,4
	5	30,4	711	67,0	11,5	20,9
	6	29,6	719	67,5	10,8	19,8
15-20 мая	3	30,0	718	59,5	13,6	24,8
	4	30,9	724	59,0	13,4	23,6
	5	31,2	729	58,6	13,1	22,9
	6	32,1	735	58,8	12,5	22,0
25-30 мая	3	29,9	706	65,0	13,3	25,5
	4	30,7	721	65,2	13,2	24,0
	5	32,2	730	61,8	12,7	22,0
	6	34,2	737	61,0	12,1	20,3

При сроке посева 10-15 мая она остается на уровне 699-719 г/л, при сроке 15-20 мая – 718-735 г/л и при позднем сроке (25-30 мая) находится между 706-737 г/л. При каждом сроке посева наиболее высокие значения натурального веса отмечаются при норме высева 5-6 млн зерен на га. Повышение натуры зерна при увеличении нормы с 3 до 6 млн шт. зерен на га составляет при раннем сроке посева 20 г/л, при среднем – 17 г и при позднем сроке посева – 31 г/л. Следовательно, нормы высева зерна оказывают более заметное влияние на натурный вес при позднем сроке посева, затем при раннем сроке, а среднее положение занимает срок посева 15-20 мая.

Качественные показатели яровой пшеницы в условиях Бурятии, которые

характеризуются явно выраженной засушливостью, особенно по таким показателям, как белковость зерна, заметно отличаются от западных регионов России. Так, если содержание белка в зерне мягкой яровой пшеницы в Бурятии варьирует в пределах 12 – 15% в большинстве случаев [4, 6, 11, 14], то в Нечерноземной зоне России отмечается наиболее низкое содержание белка (11,0-11,8%) [18]. Различия в белковости зерна, по мнению указанных авторов, обусловлены климатом этих районов.

В наших исследованиях получено определенное подтверждение о лучшей белковости пшеничного зерна, выращенного в условиях Западного Забайкалья – содержание белка в зерне по всем вариантам находится в пределах 10,8-13,6%.

Наиболее высокое содержание белка (12,5-13,6%) получено при среднем сроке посева, наиболее низкое содержание у зерна, полученного при раннем сроке (10-15 мая), достаточно близко к лучшему сроку посева оказалась белковость на позднем сроке посева (12,3-13,3%).

Решающим фактором, определяющим хлебопекарные свойства зерна, является содержание клейковины и ее качество [12]. Это один из самых значительных показателей, характеризующих качество зерна, так как хлебопекарные качества его зависят от физико-химических свойств белков, составляющих клейковину.

Значение клейковины в хлебопечении общеизвестно, она образует скелет, или остов хлеба, обладает большой пластичностью (упругостью) и прочностью на разрыв, устойчивостью к механическим воздействиям. Клейковина хорошего качества делает тесто пористым, пышным и легкопропекаемым. Содержание клейковины в зерне колеблется в широких пределах: сырой – от 16 до 52%, сухой – от 5 до 20% [10]. В современной классификации зерна яровой пшеницы при оценке по биохимическим показателям выделяют сильную пшеницу, у которой содержание сырой клейковины должно быть не менее 28%, среднюю (ценную) – 25-27% и слабую – менее 25%.

В зависимости от нормы высева и сроков посева яровой пшеницы содержание сырой клейковины в нашем опыте варьирует от 19,8 до 25,5%, то есть по этому показателю в годы исследований ни по одному варианту опыта не достигали уровня сильной пшеницы. К уровню средней по содержанию сырой клейковины выходят варианты с нормой высева в 3 млн шт. зерен на га по всем срокам посева, однако более 25% отмечается это лишь при позднем сроке посева. Прочие варианты опыта дают результаты по содержанию клейковины на уровне слабой пшеницы, то есть менее 25% [17].

Заключение. По результатам наших исследований на урожайность яровой пшеницы влияют сроки посева и норма высева семян. В условиях черноземных

почв степной зоны Западного Забайкалья лучшими нормами высева яровой пшеницы Лютесценс 937 являются 5 и 6 млн шт. семян на гектар, а лучшими сроками посева – с 15 по 20 мая.

Урожайность в 2015 г. находилась в пределах 5,2-9,9 ц/га, в 2016 г. – 5,1-14,9 ц/га, в 2017 – 4,6-15,3 ц/га и в 2018 г. – 12,1-23,8 ц/га. При этом, разница в урожайности между вариантами составила в 2015 г. 4,7 раза, 2016 г. – 9,8 раза, 2017 г. – 10,7 раза и в 2018 г. – 11,7 раза, что, в основном, связано с погодными условиями вегетационных периодов этих лет.

По качеству зерна, в частности по натурному весу и массе 1000 зерен, лучшие тенденции отмечаются при норме высева 5-6 млн зерен при сроке посева с 15 по 30 мая (средний и поздний сроки), а по общей стекловидности – эти же нормы высева, но при раннем сроке посева. По содержанию белка и сырой клейковины выделяются варианты с нормой высева в 3-4 млн шт. зерен на га по срокам посева 15-20 и 25-30 мая.

Библиографический список

1. Адаптивные технологии в растениеводстве Бурятии: учебное пособие / [А. М. Емельянов, О. М. Цыбикова, М. Д. Даббаева и др.]; под общ. ред. проф. А. М. Емельянова; ФГБОУ ВО «Бурятская ГСХА имени В. Р. Филиппова». – Улан-Удэ: Изд-во БГСХА имени В. Р. Филиппова, 2018. – 544 с.
2. Алферова П. А. Влияние нормы высева на урожай и урожайные качества семян пшеницы Бурятская 34: сборник статей / Повышение эффективности земледелия в Забайкалье. – 1981. – Т.6. – С. 27-31.
3. Батудаев А. П., Цыбиков Б. Б., Коршунов В. М. Агротехнические основы возделывания яровой пшеницы в Забайкалье. – Улан-Удэ: БГСХА им. В. Р. Филиппова, 2012. – 214 с.
4. Батудаев А. П. Теоретические и практические основы продуктивности севооборотов и плодородия почв в Западном Забайкалье: автореф. дис. ... д-ра с.-х. наук. – Новосибирск, 2003. – 39 с.
5. Гладышев Н. Ф. Урожай и качество зерна пшеницы в зависимости от сроков, норм высева и уровня минерального удобрения в условиях степной зоны Читинской области: сборник статей / Повышение эф-

фективности земледелия в Забайкалье. – 1981. – Т. 6. – С. 16-22.

6. Гусейнов С. И., Гусейнли Г. С. Взаимосвязь качества зерна сортов мягкой пшеницы со структурой урожая: сборник статей победителей Международной научно-практической конференции / «EUROPEAN RESEARCH» - Изд-во МЦНС «Наука и просвещение», 2016. – С. 16-21.

7. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). – М.: Книга по требованию, 2012. – 352 с.

8. Качество зерна яровой пшеницы в Забайкалье: монография / [А. П. Батудаев, Н. Н. Мальцев, В. М. Коршунов и др.]; под общ. ред. проф. А. П. Батудаева. – Улан-Удэ: Изд-во БГСХА имени В. Р. Филиппова, 2016. – 140 с.

9. Кизима М. М. Определение мукомольных и хлебопекарных качеств зерна пшеницы // Селекция и семеноводство. – 1952. – № 1. – С. 11-20.

10. Княгиничев М. И. Качество зерна пшеницы в зависимости от сорта и условий выращивания / В кн.: Биохимия пшеницы. – М.-Л.: Сельхозгиз, 1951. – 272 с.

11. Мальцев Н. Н. Влияние различных систем обработки чистого пара на плодородие и продуктивность черноземной почвы Западного Забайкалья: дис. ... канд. с.-х. наук. – Улан-Удэ, 2008. – 149 с.

12. Мелешкина Е. П. Современные аспекты повышение качества зерна пшеницы // Аграрный вестник Юго-Востока. – 2009. – № 3 – С. 4-7.

13. Мунсулов А. Б. Влияние агротехнических приемов на урожайность зерна и качество семян яровой пшеницы в условиях степной зоны Восточного Забайкалья: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук. – Улан-Удэ, 2011. – С. 19-21.

14. Николаев А. Д. Влияние различных предшественников на урожайность пшеницы в условиях каштановых почв южной степной зоны Бурятской АССР // Труды БурСХИ. – 1969. – Вып. 19. – С. 37-40.

15. Осипов В. И. Зерновые культуры Бурятии. – Улан-Удэ: Бурят. кн. изд-во, 1982. – 88 с.

16. Растениеводство в Забайкалье: учебное пособие / [Н. В. Барнаков, В. П. Баиров, А. Г. Кушнарв и др.]; под ред. В. П. Баирова. – Улан-Удэ, 1999. – 422 с.

17. Разумовский А. Г. Качество зерновых культур и пути его повышения в Восточной Сибири. – Новосибирск, 2005. – 175 с.

18. Самсонов М. М. Качество зерна районированных сортов пшеницы / Приемы и

методы повышения качества зерна колосовых культур. – М.: Колос, 1967. – С. 199-206.

19. Система земледелия Республики Бурятия: научно-практические рекомендации / [коллектив авторов]; под науч. ред. проф. А. П. Батудаева. – 2-е изд., перераб. и доп. – Улан-Удэ: Изд-во БГСХА имени В. Р. Филиппова, 2018. – 349 с.

20. Созинов А. В. Селекция и семеноводство сельскохозяйственных растений: методические указания для лабораторно-практических занятий. – Лесниково: КГСХА, 2014. – 64 с.

21. Торопова Е. Ю. Факторы, определяющие эффективность предпосевного протравливания семян яровой пшеницы против корневой гнили в лесостепи Западной Сибири: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук. – Новосибирск, 1995. – 20 с.

1. Adaptive technologies in plant production of Buryatia / A. M. Emelyanov, O. M., Tsybikova, M. D. Dabeva et al. General editorship by Prof. A. M. Emelyanov; Buryat State Academy of Agriculture named after V. R. Philippov». Ulan-Ude. Publ. house of BSAA named after V. R. Philippov, 2018. - 544 p. [in Russian]

2. Alferova P. A. The Influence of seeding rate on yield and harvest quality of «Buryatskaya 34» wheat seeds. In book: Improving the efficiency of farming in Transbaikalia. Chita. 1981. Vol.6. pp. 27-31. [in Russian]

3. Batudaev A. P., Tsybikov B. B., Korshunov V. M. and others Agrotechnical bases of spring wheat cultivation in Transbaikalia – Ulan-Ude: BSAA named after V. R. Philippov. 2012. 214 p. [in Russian]

4. Batudaev A. P. Theoretical and practical bases of crop rotation productivity and soil fertility in the Western Transbaikalia. Doctoral dissertation abstract. Novosibirsk. 2003. 39 p.

5. Gladyshev N. F. Yield and quality of wheat grain depending on the timing, seeding rates and the level of mineral fertilizer in the steppe zone of the Chita region. In book: Improving the efficiency of agriculture in Transbaikalia. Chita. 1981. Vol.6. pp. 16-22. [in Russian]

6. Guseynov S. I. Guseynli G. S. The relationship of grain quality of soft wheat varieties with the structure of the crop. Collection of articles. Publishing house ICNS «Science and education». 2016. pp. 16-21. [in Russian]

7. Dospikhov B. A. Methodology of field experiment (with bases of statistical processing of research results). Moscow. 2012. 352 p. [in Russian]

8. Batudaev A. P., Maltsev N. N., Korshunov V. M. et al. Grain Quality of spring wheat in the Trans-Baikal region. – Ulan-Ude. 2016. 140 p. [in Russian]
9. Kizima M. M. Determination of flour and baking qualities of wheat. *Selektsiya i semenovodstvo*. 1952. No1. pp. 11-20. [in Russian]
10. Knyaginichev M. I. Wheat grain quality depending on the variety and growing conditions. In book: *Biochemistry of wheat*. Moscow -Leningrad. *Selkhozgiz*. 1951. 272 p. [in Russian]
11. Maltsev N. N. The influence of different processing systems of a steam clean on the fertility and productivity of Chernozem soils of Western Transbaikalia. Candidate's dissertation. Ulan-Ude. Ulan-Ude. 2013. 149 p. [in Russian]
12. Meleshkina E. P. Modern aspects of improving the quality of wheat grain. *Agrarnyyvestnik Yugo-Vostoka*. 2009. 64 p. [in Russian]
13. Munsulov A. B. Influence of agrotechnical methods on grain production and seed quality of spring wheat in the steppe zone of Eastern Transbaikalia. Candidate's dissertation abstract. Ulan-Ude. 2011. 19 p. [in Russian]
14. Nikolaev A. D. The Effect of different preceding crop on the yield of wheat in the chestnut soils of Southern steppe zone of Buryat ASSR. *Trudy BurSHI*. 1969. Vol.19. pp. 37-40. [in Russian]
15. Osipov V. I. Grain crops of Buryatia. Ulan-Ude. 1982. 88 p. [in Russian]
16. Plant production in Transbaikalia [N. V. Barnakov, V. P. Bairov, A. G. Kushnarev etc]. Under the editorship of V. P. Bairov. Ulan-Ude. 1999. 422 p. [in Russian]
17. Razumovsky A. G. Quality of grain crops and ways of its increase in Eastern Siberia. Novosibirsk. 2005. 175 p. [in Russian]
18. Samsonov M. M. Grain quality of wheat cultivars. In book: *Techniques and methods of improvement of grain quality of cereals*. Moscow. *Kolos*. 1967. pp. 199-206. [in Russian]
19. Farming system of the Republic of Buryatia: scientific and practical recommendations. [Composite authors]; Sci. Editor Prof. A. P. Batudaev. Ulan-Ude. Publ. house of BSAA named after V. R. Philippov. 2018. 349 p. [in Russian]
20. Sozinov A. V. Breeding and seed production of agricultural plants: guidelines for laboratory and practical training. Lesnikovo. *KGSKHA*. 2014. 64 p. [in Russian]
21. Toropova E. Yu. Factors determining the effectiveness of presowing seed treatment of spring wheat against root rot in the forest-steppe of Western Siberia. Candidate's dissertation abstract. Novosibirsk. 1995. 20 p. [in Russian]

УДК 631.81: 631.175:633.11.

Н. П. Бакаева, Н. Ю. Коржавина

БИОХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ КАЧЕСТВА ЗЕРНА ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ НА ФОНЕ ПРИМЕНЕНИЯ МИНЕРАЛЬНЫХ И ОРГАНИЧЕСКИХ УДОБРЕНИЙ

Ключевые слова: озимая пшеница, минеральные удобрения, органические удобрения, навоз, урожайность, белок, крахмал.

Исследования проводились на опытных полях лаборатории «Агроэкология» ФГБОУ ВО «Самарская ГСХА», на посевах зерна озимой пшеницы сорта Светоч. Почва опытного участка – чернозем типичный среднегумусный среднемощный тяжелосуглинистый с реакцией среды (рН), близкой к нейтральной, и средним содержанием гумуса. Содержание в слое почвы 0-30 см легкогидролизуемого азота, подвижного фосфора и обменного калия повышенное или высокое. Применялись следующие способы основной обработки почвы: 1. вспашка на 25-27 см; 2. мелкая обработка на 10-12 см; 3. «нулевая обработка почвы» – без осенней механической обработки почвы, а после уборки предшественников применялся гербицид сплошного действия Торнадо. Посев озимой пшеницы проводили в оптимальные агросроки в поперечном направлении к вариантам основной обработки почвы сеялкой ДМС «Примера» с нормой высева 5,0 млн всхожих семян/га. Изучалось влияние минеральных удобрений - аммиачной селитры, сульфата ам-