

УДК 633.11 "321": 631.82(571.53)

Н. Н. Клименко, И. Н. Абрамова, Е. Н. Кузнецова

ВЛИЯНИЕ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ НА ПОКАЗАТЕЛИ КАЧЕСТВА ЗЕРНА ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ В УСЛОВИЯХ ИРКУТСКОГО РАЙОНА

Ключевые слова: яровая пшеница, удобрения, масса 1000 семян, натура зерна, стекловидность, количество клейковины, качество клейковины, урожайность.

В статье рассмотрены вопросы влияния минерального питания на показатели качества зерна яровой пшеницы сорта Бурятская остистая в условиях Иркутского района. Этот сорт адаптирован для условий Иркутской области и наиболее распространен в этом регионе. В работе представлены результаты исследований степени сформированности зерна яровой пшеницы в экологических условиях данного региона. Нами были проведены исследования по изучению физических и химических показателей качества зерна яровой пшеницы. Установлено, что систематическое применение минеральных удобрений под яровую пшеницу сорта Бурятская остистая оказывает положительное воздействие на физические (масса 1000 зерен, натура зерна, стекловидность) и химические (количество и качество клейковины) показатели качества. Наибольшая масса 1000 зерен была получена при внесении P_{40} и $N_{60}P_{40}K_{60}$, а показатели натуры зерна и стекловидности – в варианте с внесением комплекса минеральных удобрений. Из химических показателей выявлен наибольший положительный эффект по качеству клейковины. Из изучаемых вариантов лучшим оказался вариант $N_{60}P_{40}K_{60}$. Комплексное внесение минеральных удобрений для питания растений оказывало значительное влияние на качество зерна. Особенно положительно сказывалось на следующих показателях: массе 1000 зерен, натуре зерна, стекловидности и количестве клейковины. Проведенные исследования подтвердили, что урожай зерновых культур в значительной мере зависит от количества осадков, выпавших в начальный период развития. Этот показатель оказывал существенное влияние на величину и качество урожая. Проводимые исследования показали, что достоверная прибавка урожая была получена во всех четырех вариантах опыта. Следовательно, применение минеральных удобрений в севообороте оказывало положительное влияние на рост и развитие растений яровой пшеницы и обеспечивало достаточную прибавку урожая.

N. Klimenko, I. Abramova, E. Kuznetsova

MINERAL FERTILIZERS IMPACT ON GRAIN SPRING WHEAT QUALITY IN THE IRKUTSK REGION

Keywords: spring wheat, fertilizers, 1000 seeds weight, test weight of grain, hardness, gluten content, gluten quality, yielding capacity.

The article deals with the issues of the influence of mineral nutrition on the grain quality indicators of spring wheat of the Buryatskaya bearded variety under conditions of the Irkutsk region. This variety is adapted to the conditions of the Irkutsk region and is most common in this region. The paper presents the results of studies of the degree of formation of spring wheat grain in the environmental conditions of this region. We have conducted the observations on studying physical and chemical parameters spring wheat grain quality. It has been stated that systematic application of mineral fertilizers under spring wheat for the cultivar Buryatskayabearded makes positive effect on physical (1000 seeds weight, test weight of grain, hardness) and chemical (gluten content and quality) parameters of quality. The largest 1000 seeds weight was got with application of P_{40} and $N_{60}P_{40}K_{60}$, and grain test weight and hardness parameters – in the variant with the use of mineral fertilizers in complex. The most positive effect from chemical parameters was revealed on gluten quality. Of the options studied, the best option was the $N_{60}P_{40}K_{60}$. Complex application of mineral fertilizers for plant nutrition made significant influence on grain quality. Especially positive impact

was on the following parameters: 1000 seeds weight, test weight of grain, hardness and gluten content. The fulfilled investigations have confirmed that grain crops yield, in great extent, depends on the amount of precipitation fell down in the initial period of development in the initial period of development. This value made essential impact on yield volume and quality. The conducted observations have shown that true yield increase was obtained in all four variants of the trial. Consequently, mineral fertilizers application in crop rotation had a positive effect on the growth and development of spring wheat plants and provided sufficient increase in yield.

Клименко Наталья Николаевна, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры агроэкологии, агрохимии, физиологии и защиты растений; e-mail: Klimenko.natali.404@yandex.ru

Nataliya N. Klimenko, Candidate of Agricultural Sciences, associate professor of Department of Agroecology, Agrochemistry, Physiology and Plant Protection; e-mail:Klimenko.natali.404@yandex.ru

Абрамова Ирина Николаевна, кандидат биологических наук, доцент кафедры земледелия и растениеводства; e-mail: irinanikabramova@mail.ru

Irina N. Abramova, Candidate of Biology Sciences, Associate Professor of Department of Agriculture and Plant Science; e-mail: irinanikabramova@mail.ru

Кузнецова Елена Николаевна, кандидат биологических наук, доцент кафедры агроэкологии, агрохимии, физиологии и защиты растений; e-mail: rector@igsha.ru

Elena N. Kuznetsova, Candidate of Biology Sciences, Associate Professor of Department of Agroecology, Agrochemistry, Physiology and Plant Protection; e-mail: rector@igsha.ru

ФГБОУ ВО «Иркутский государственный аграрный университет имени А. А. Ежевского»; 664038, Иркутская область, Иркутский район, пос. Молодежный

FSBEI HE «Irkutsk State Agrarian University named after A. A. Ezhevskiy», 664038, Irkutsk region, Irkutsk, Molodezhniy township

Введение. Яровая пшеница весьма требовательная культура к условиям минерального питания. Накопление азота в растениях пшеницы находится в прямой зависимости от концентрации доступных форм этого элемента в корнеобитаемом слое почвы. При достаточной влажности почвы и низкой концентрации доступного азота, внесение его в нитратной форме стимулирует развитие корневой системы в удобренном слое почвы [3, 4, 5].

Районированные в регионе сорта пшеницы на фоне хорошего азотного питания образуют более качественное по содержанию белковых веществ зерно.

В начальный период жизни растения слабо отзываются на повышенные дозы азота. Потребность в нем увеличивается во время кущения и выхода в трубку, когда формируются дополнительные стебли, корни, колоски и цветки. В дальнейшем расход азота сокращается. Однако максимальное количество азота требуется к моменту молочной спелости [3, 4, 5].

Не менее важным для пшеницы явля-

ется фосфор, хотя он выносится растениями в значительно меньших количествах. Он, как и азот, входит в состав белковых соединений – нуклеопротеидов, главной составной части клеточных ядер. Фосфор находится в растениях и в других органических и минеральных соединениях. Он имеет большое значение при оплодотворении и других физиологических процессах и превращениях, происходящих в растениях [3, 4, 5].

Фосфор интенсивно потребляется в период начала кущения до выхода в трубку. Связано это с тем, что он сильно влияет на рост и развитие корневой системы и колосков, меньше – на рост стебля и листьев. Фосфорные удобрения, как правило, вносятся с семенами при посеве.

Оптимальная температура для поглощения минеральных веществ яровой пшеницей составляет 20-25° С. При низких температурах поступление азота и фосфора резко снижается [5].

Большое значение для пшеницы имеет и калийное питание. Калий преимуще-

ственно находится в молодых растениях. Значительное его количество находится в листьях и органах размножения. Он влияет на развитие растений на протяжении всей жизни, способствуя образованию и перемещению в них углеводов.

Калий оказывает положительное влияние на процессы колошения и налива зерна. Он ускоряет передвижение углеводов из стеблей и листьев в зерно, снижает поражение болезнями, увеличивает крупность и выполненность зерна.

Зерновые культуры очень нуждаются в питательных веществах. Макро- и микроэлементы усваиваются зерновыми культурами в период всего роста и развития растений. Исходя из выноса урожая и запаса доступных растениям питательных веществ в почве, определяется потребность зерновых в удобрениях [1, 9, 16].

Решающим значением в получении высоких и стабильных урожаев зерновых с высоким качеством зерна является правильно выбранное удобрение [5, 12]. Под зерновые культуры важно вносить удобрения правильными дозами и в оптимальные сроки [1, 3, 11, 12, 16, 17].

На производственный процесс яровой пшеницы в значительной степени влияют минеральные удобрения, особенно при локальном их внесении. Причем они повышают не только урожай, но и устойчивость растений к неблагоприятным условиям произрастания, в том числе к засухе [3, 6, 7].

Яровая пшеница представляет собой основной источник белка, несмотря на относительно низкое его содержание (9-15 %) в зерне. В этой связи получение высоких урожаев зерна хорошего качества является главной задачей земледельца [1, 13, 14].

В целом же об эффективности отдельных видов, доз и сочетаний удобрений обычно судят по величине прибавок, общей урожайности культур и продуктивности севооборотов, что может быть достигнуто только при сбалансированном минеральном питании растений.

Однако вопрос об эффективности припосевного внесения комплексных

удобрений под зерновые культуры в условиях Иркутской области слабо изучен. В настоящее время при остром дефиците минеральных удобрений в сельскохозяйственном производстве весьма важно изыскивать способы наиболее эффективного их использования, чтобы экономические затраты на приобретение и применение удобрений окупались прибавкой урожая и качеством полученного зерна.

Цель исследования заключалась в изучении влияния эффективности минеральных удобрений на показатели качества зерна яровой пшеницы сорта Бурятская остистая в условиях Иркутского района.

Объекты и методы исследований.

В качестве объекта исследования нами был использован районированный в регионе сорт яровой пшеницы Бурятская остистая. Исследования проводили на стационарном севообороте кафедры агроэкологии, агрохимии, физиологии и защиты растений Иркутского ГАУ в 2016-2017 гг., где яровую пшеницу возделывали по сидеральному пару. В качестве сидеральной культуры использовали рапс с нормой высева 20 кг/га. Урожайность зеленой массы рапса при запашке составляла 25 ц/га.

Почва опытного участка серая лесная, подтип светло-серая, слабооподзоленная. По гранулометрическому составу характеризуется на границе тяжелого и среднего суглинка. Содержание гумуса опытного поля невысокое, в горизонте 0-20 см, оно равно 2,03 %.

Агротехника, общепринятая для лесостепной зоны Иркутской области. Норма высева яровой пшеницы рассчитывалась исходя из 7,0 млн семян на 1 га. В качестве минеральных удобрений применялись аммиачная селитра, двойной гранулированный суперфосфат, хлористый калий. Удобрения вносились поверхностно с последующей заделкой культиватором. Погодные условия в годы проведения исследований были на уровне среднелетних значений.

Схема опыта включала следующие варианты: контроль (без удобрений); P₄₀;

$K_{60}; P_{40}K_{60}; N_{60}P_{40}K_{60}$. Закладывали опыт в 4-кратной повторности на делянках площадью 480 м² (60x80).

Учеты, наблюдения, биометрические измерения, математическую обработку данных опытов проводили по методике Б. А. Доспехова [2].

Обсуждение результатов исследования. Яровая пшеница – культура требовательная к условиям почвенного питания, это связано с пониженной усваивающей способностью корневой системы и сравнительно коротким вегетационным периодом. Именно поэтому для повышения урожайности и улучшения каче-

ства зерна яровой пшеницы особенно важно создание благоприятных условий минерального питания путем внесения удобрений [1, 17, 14].

Урожайность яровой пшеницы изменялась в зависимости от доз вносимых минеральных удобрений (табл. 1).

Анализ данных таблицы 1 показывает, что за годы проводимых исследований минимальная урожайность наблюдалась в варианте без внесения минеральных удобрений и составляла 3,22 т/га и возрасла с внесением удобрений от 4,01 до 4,28 т/га.

Таблица 1 – Влияние минеральных удобрений на урожайность яровой пшеницы сорта Бурятская остистая

Вариант опыта	Урожайность, т/га			Прибавка урожая, т/га		
	2016 г.	2017 г.	средняя	2016 г.	2017 г.	средняя
Контроль	3.17	3.27	3.22	-	-	-
P_{40}	3.91	4.44	4.17	+0.74	+1.17	+0.95
K_{60}	4.02	4.00	4.01	+0.85	+0.73	+0.79
$P_{40}K_{60}$	4.08	4.43	4.25	+0.91	+1.16	+1.03
$N_{60}P_{40}K_{60}$	4.59	3.98	4.28	+1.42	+0.71	+1.06
$НСП_{05}$	0.61	0.51	-	-	-	-

Наибольшая урожайность яровой пшеницы сорта Бурятская остистая была отмечена в годы проводимых исследований в вариантах $P_{40}K_{60}; N_{60}P_{40}K_{60}$ (2016), $P_{40}; P_{40}K_{60}$ (2017), где прибавка урожайности составляла по отношению к контролю от 0,71 до 1,42 т/га. В среднем за два года проводимых исследований большая урожайность была отмечена в варианте $N_{60}P_{40}K_{60}$ (4,28 т/га).

В результате исследований выяснилось, что достоверная прибавка урожая была получена во всех четырех вариантах опыта. Применение минеральных удобрений в севообороте оказывало благоприятное влияние и обеспечивало достаточную прибавку урожая в соответствии с проведенной математической обработкой опыта методом дисперсионного анализа.

Таким образом, можно отметить, что урожайность пшеницы сорта Бурятская остистая находилась в положительной зависимости от сочетания вносимых мине-

ральных удобрений.

Масса 1000 зерен определяется при анализе продовольственного и семенного зерна. Зерно с большей массой 1000 зерен имеет более развитый эндосперм, оно представляет наибольшую ценность [13].

Данный показатель колеблется в зависимости от сорта и расположения зерновок внутри колоса. Наиболее крупные зерновки находятся в средней части колоса, а наиболее мелкие – в самой верхней и нижней его частях. Установлено, что средние показатели массы 1000 зерен находятся в пределах 33-37 г [15].

Экспериментальные данные, приведенные в таблице 2, показали, что за годы проводимых исследований минимальная масса 1000 зерен была отмечена в контроле 36,0 г и 37,5 г.

Таблица 2 – Влияние минеральных удобрений на массу 1000 зерен яровой пшеницы сорта Бурятская остистая

Вариант опыта	Масса 1000 зерен, г		
	2016 г.	2017 г.	средняя
Контроль	36.0	37.5	36.7
P ₄₀	41.6	42.8	42.2
K ₆₀	39.6	40.9	40.2
P ₄₀ K ₆₀	39.2	45.5	42.3
N ₆₀ P ₄₀ K ₆₀	41.4	48.0	44.7

Наибольшая масса 1000 зерен была отмечена в вариантах P₄₀ (2016) N₆₀ P₄₀ K₆₀ (2017). Из рассматриваемых вариантов опыта лучший показатель наблюдался в вариантах P₄₀ K₆₀ (42,3 г), и N₆₀ P₄₀ K₆₀ (44,7 г) в среднем за два года исследований.

Масса 1000 зёрен влияет на технологические качества зерна. Так, зерно с более высокой массой и хорошей выполненностью даёт наибольший выход муки

[13, 15, 10, 11].

Натура зерна пшеницы косвенно характеризует ее выполненность, а также характеризует пищевую ценность. В выполненном зерне пшеницы содержится больше эндосперма, следовательно, крахмала, сахара, белков [8]. Выполненность зерна напрямую зависит от природы зерна (табл. 3).

Таблица 3 – Влияние минеральных удобрений на натуру зерна яровой пшеницы сорта Бурятская остистая

Вариант опыта	Натура зерна, г/л		
	2016 г.	2017 г.	средняя
Контроль	755.0	795.0	775.0
P ₄₀	784.0	807.0	795.5
K ₆₀	773.0	803.0	788.0
P ₄₀ K ₆₀	787.0	811.0	799.0
N ₆₀ P ₄₀ K ₆₀	791.0	817.0	804.0

Базисные кондиции природы зерна пшеницы для Иркутской области составляют 740 г. Натура зерна пшеницы в зависимости от почвенно-климатической зоны колеблется от 700 до 840 г/л [14, 10, 11].

Наблюдения показали, что в 2016 году натура зерна пшеницы сорта Бурятская остистая колебалась от 755 до 791 г/л. Все варианты опыта превышали базисную кондицию природы зерна по Иркутской области (740 г/л) от 15 до 51 г/л. В 2017 году наблюдали увеличение показателей природы зерна по всем вариантам опыта от 55 до 67 г/л.

В среднем за годы исследований показатель природы зерна в варианте N₆₀ P₄₀ K₆₀ превышал контроль. Внесение минеральных удобрений в данных значениях положительно отразилось на качестве зерна.

Стекловидность зерна зрительно по-

зволяет воспринимать внешний вид зерна, показывающий его консистенцию.

Консистенция эндосперма оказывает основное влияние на структуру механического свойства зерна, которые определяют условия его подготовки и переработки в муку [8, 13, 10, 11].

Данные по определению стекловидности зерна в вариантах опыта приведены в таблице 4.

Результаты исследований показали, что по сравнению с контролем стекловидность в варианте при внесении K₆₀ в годы исследований была ниже на 1 %, а при внесении N₆₀ P₄₀ K₆₀ она составила 62 %, что выше контроля на 10,5 %.

Зерно пшеницы сорта Бурятская остистая при внесении различных минеральных удобрений имело стекловидность в среднем ниже 60 %. Полученные данные свидетельствуют, что изучаемый сорт по

Таблица 4 – Влияние минеральных удобрений на стекловидность зерна яровой пшеницы сорта Бурятская остистая

Вариант опыта	Стекловидность зерна, %		
	2016 г.	2017 г.	средняя
Контроль без удобрений	53.0	50.0	51.5
P ₄₀	58.0	55.0	56.5
K ₆₀	52.0	49.0	50.5
P ₄₀ K ₆₀	59.0	55.5	57.2
N ₆₀ P ₄₀ K ₆₀	66.0	58.0	62.0

показателю стекловидности относится к первому типу «яровая красная».

Согласно ГОСТ 27186 комплекс белковых веществ зерна, способных при набухании в воде образовывать связную эластичную массу, называют клейкови-

ной. Интернациональное определение клейковины – глютен [13].

В таблицах 5 и 6 представлены полученные результаты по влиянию минеральных удобрений на количество и качество клейковины зерна яровой пшеницы.

Таблица 5 – Влияние минеральных удобрений на количество клейковины в зерне яровой пшеницы сорта Бурятская остистая

Вариант опыта	Количество клейковины, %		
	2016 г.	2017 г.	средняя
контроль	28,0	27,2	27,6
P ₄₀	36,0	33,2	34,6
K ₆₀	29,6	28,4	29,0
P ₄₀ K ₆₀	39,6	43,6	41,6
N ₆₀ P ₄₀ K ₆₀	41,6	46,0	43,8

При внесении минеральных удобрений количество клейковины возросло по сравнению с контролем в 2016 г. и составляло 1,6-13,6 %, в 2017г., в среднем, от 1,2 до 18,8 %, в зависимости от варианта опыта исследования.

Наибольшее значение количество клейковины при внесении полного комплекса минеральных удобрений в варианте N₆₀P₄₀K₆₀ за два года исследований со-

ставляло 43,8 %.

По упругости (качеству) клейковины (табл. 6) лучшими являлись варианты P₄₀ и K₆₀ (2016), вариант N₆₀P₄₀K₆₀ (2017) относится к первой группе качества – «хорошая». Во всех остальных вариантах опыта клейковина по упругости относится ко второй группе – «удовлетворительная слабая».

Таблица 6 – Влияние минеральных удобрений на качество клейковины зерна яровой пшеницы сорта Бурятская остистая

Вариант опыта	Упругость, ед. ИДК			Растяжимость, см		
	2016 г.	2017г.	средняя	2016 г.	2017 г.	средняя
контроль	80.0	80.0	80.0	12.0	13.0	12.5
P ₄₀	72.5	82.5	77.5	18.0	16.0	17.0
K ₆₀	70.0	80.0	75.0	14.0	12.0	13.0
P ₄₀ K ₆₀	80.0	77.5	78.7	15.0	15.0	15.0
N ₆₀ P ₄₀ K ₆₀	78.0	69.0	73.5	15.0	16.0	15.5

Из данных таблицы 6 видно, что в 2016-2017 годы клейковина во всех вариантах опыта по растяжимости может быть отнесена к средней группе (12,0-18,0 см). На основании проведенных исследований

можно сделать вывод, что вносимые минеральные удобрения оказывают влияние на показатели качества клейковины зерна яровой пшеницы.

Выводы. 1. Применение минераль-

ных удобрений в условиях Иркутского района влияет на изменение физических и химических показателей качества яровой пшеницы сорта Бурятская остистая.

2. Внесение полного комплекса минеральных удобрений ($N_{60}P_{40}K_{60}$) оказывает положительное действие на показатели качества: массу 1000 зерен, натуру зерна, стекловидность и количество клейковины.

3. Зерно пшеницы сорта Бурятская остистая при внесении различных доз минеральных удобрений имеет стекловидность в среднем не выше 60%, по общепринятой классификации зерно яровой пшеницы является «среднестекловидным» и относится к первому типу (яровая красная).

4. По упругости клейковины лучшими оказались варианты в 2016 году P_{40} и K_{60} , а в 2017 году – $N_{60}P_{40}K_{60}$, т.е. клейковина относится к первой группе качества – «хорошая».

Библиографический список

1. Долгополов А. А. Яровая пшеница в Приангарье. – Иркутск: Изд-во ИРГСХА, 2007. – 121 с.

2. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.

3. Житов В. В., Долгополов А. А., Дмитриев Н. Н. Агрохимия в условиях Восточной Сибири: учебное пособие. – Иркутск, 2004. – 336 с.

4. Житов В. В., Долгополов А. А., Дмитриев Н. Н., Хаданов А. К. Погодные условия и эффективность минеральных удобрений под зерновые культуры в лесостепи Приангарья: монография. – Иркутск: ИРГСХА, 2006. – 228 с.

5. Житов В. В., Дмитриев Н. Н. Зональные основы системы удобрений в земледелии Иркутской области: монография. – Иркутск: Изд-во ИРГСХА, 2013. – 140 с.

6. Житов В. В., Наумова О. С. Влияние длительного применения минеральных удобрений на агроэкологические свойства серых лесных почв / Пути повышения урожайности сельскохозяйственных культур в условиях Приангарья: сб. науч. тр. – Иркутск: ИРГСХА, 2000. – 52 с.

7. Зерновые культуры / Д. Шпаар [и др.]; под ред. Д. Шпаара – Мн.: ФУАинформ, 2000.

– 421 с.

8. Козьмина Н. П. Зерновое хозяйство (с основами биохимии растений). – М.: Колос, 2006. – 464 с.

9. Корзинников Ю. С., Долгополов А. А. Эколого-биологические вопросы возделывания яровой пшеницы в Предбайкалье: монография / под ред. Ю. С. Корзинникова. – Иркутск: Изд-во ИРГСХА, 2010. – 200 с.

10. Кузнецова А. И. Агрохимическая характеристика почв Иркутской области. – Иркутск: Восточно-Сибирское книжное изд-во, 2007. – 99 с.

11. Кузнецова Е. Н., Дмитриев Н. Н., Житов В. В., Мохосова Н. И. Эффективность минеральных удобрений при возделывании яровой пшеницы на фоне их длительного применения / Современные тенденции развития земледелия и защиты почв: сб. науч. тр. – Улан-Удэ: Изд-во БГСХА им. В. Р. Филлипова, 2009. – С. 63-67.

12. Кузнецова Е. Н., Дмитриев Н. Н. Влияние длительного применения удобрений в севообороте на показатели качества яровой пшеницы // Рациональное природопользование и энергосберегающие технологии в агропромышленном комплексе: сб. науч. тр. – Иркутск: Изд-во ИРГСХА, 2010. – С. 131-134.

13. Личко Н. М. Стандартизация и сертификация продукции растениеводства – М.: Юрайт-Издат, 2004. – 596 с.

14. Полномочнов А. В., Илли И. Э., Крутиков И. А. Яровая пшеница Предбайкалья и результаты районирования сельскохозяйственных культур. – Иркутск, 2009. – 288 с.

15. Разумовский А. Г., Плеханова Л. В. Качество зерновых культур и пути его повышения в Восточной Сибири. – Новосибирск: НИИСХ, 2005. – 176 с.

16. Растениеводство Предбайкалья: учеб. пос. / Ш. К. Хуснидинов [и др.] // под ред. Ш. К. Хуснидинова. – Иркутск, 2000. – 462 с.

17. Хуснидинов Ш. К., Дмитриев Н. Н., Такаландзе Г. О., Замашиков Р. В. Сидеральная система земледелия Предбайкалья: монография. – Москва: Издательство «Перо», 2014. – 252 с.

1. Dolgoplov A. A. Spring wheat in Priangarye. Irkutsk. *Izd-vo IRGSKHA*. 2007. 121 p. [in Russian]

2. Dospikhov B. A. Field experience. – Moscow. *Kolos*. 1985. 351 p. [in Russian]

3. Zhitov V. V., Dolgoplov A. A., Dmitriev N. N. Agrochemistry in Eastern Siberia. Irkutsk. 2004. 336 p. [in Russian]
4. Zhitov V. V., Dolgoplov A. A., Dmitriev N. N., Weather conditions and the effectiveness of mineral fertilizers for grain crops in the forest steppe of the Angara region. Irkutsk. *IrGSKHA*. 2006. 228 p. [in Russian]
5. Zhitov V. V., Dmitriev N. N. Zonal bases of the fertilizer system in agriculture of the Irkutsk region. Irkutsk. *IrGSKhA*. 2013. 140 p. [in Russian]
6. Zhitov V. V., Naumova O. S. The effect of long-term use of mineral fertilizers on the agro-ecological properties of gray forest soils. Irkutsk. *IrGSKHA*. 2000. 52 p. [in Russian]
7. Cereals. [Shpaar D. et al]. Minsk. *FUAINform*. 2000. 421 p. [in Russian]
8. Kozmina N. P. Grain science (with the basics of plant biochemistry). Moscow. *Kolos*. 2006. 464 p. [in Russian]
9. Korzinnikov Yu. S., Dolgoplov A. A. Ecological and biological issues of spring wheat cultivation in Predbaikalia. Irkutsk. *Izd-vo IrGSKHA*. 2010. 200 p. [in Russian]
10. Kuznetsova A. I. Agrochemical characteristics of the soils of the Irkutsk region. Irkutsk. *Vostochno-Sibirskoe knizhnoe izd-vo*. 2007. 99 p. [in Russian]
11. Kuznetsova E. N., Dmitriev N. N., Zhitov V. V. Mohosova N. I. The effectiveness of mineral fertilizers in the cultivation of spring wheat on the background of their long-term use. "Sovremennyye tendentsii razvitiya zemledeliya i zashchity poch". sb. nauch. tr. Ulan-Ude. *Izd-vo BGSMA im. V. R. Filippova*. 2009. pp. 63-67 [in Russian]
12. Kuznetsova E. N., Dmitriev N. N. The effect of long-term use of fertilizers in crop rotation on the quality indicators of spring wheat. "Racionalnoe prirodopolzovanie i ehnergosberegayushchie tekhnologii v agropromyshlennom komplekse" sb. nauch. tr. Irkutsk. *Izd-vo IrGSKHA*. 2010. pp. 131-134 [in Russian]
13. Lichko N. M. Standardization and certification of crop production. Moscow. *Yurajt-Izdat*. 2004. 596 p. [in Russian]
14. Polnomochnov A. V., Illi I. E., Krutikov I. A. Spring wheat of Predbaikalia and the results of zoning of agricultural crops. Irkutsk. 2009. 288 p. [in Russian]
15. Razumovskii A. G., Plekhanova L. V. The quality of grain crops and ways to increase it in Eastern Siberia. Novosibirsk. *NIISKH*. 2005. 176 p. [in Russian]
16. Crop production in Predbaikalie. Ed. by Sh. K. Husnidinov. Irkutsk. 2000. 462 p. [in Russian]
17. Husnidinov Sh. K., Dmitriev N. N., Takalandze G. O., Zamashchikov R. V. Sideral farming system of Predbaikalie. Moscow. *Izdatelstvo «Pero»*. 2014. 252 p. [in Russian]

УДК 635.21:631.5 (571.54)

А. Г. Кушнарев, М. В. Калашников

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ВЛИЯНИЯ ПРЕДПОСАДОЧНОЙ ОБРАБОТКИ СЕМЕННЫХ КЛУБНЕЙ НА УРОЖАЙНОСТЬ И СТРУКТУРУ УРОЖАЯ КАРТОФЕЛЯ В СТЕПНОЙ ЗОНЕ ЗАБАЙКАЛЬЯ

Ключевые слова: картофель, клубни, способ подготовки семенных клубней, сорт, урожай, структура, урожайность.

Технология возделывания раннего картофеля незначительно отличается от соответствующей технологии для осенне-зимнего потребления. Одним из основных факторов получения ранней продукции картофеля является правильный выбор его сорта и способов предпосадочной обработки семенных клубней. Научно обоснованный подбор сортов для данного конкретного региона в большей степени определяет специфику производства раннего картофеля. В статье представлены результаты трехлетних исследований эффективности влияния предпосадочной обработки семенных клубней на структуру и урожайность раннеспелого районированного сорта Любава в условиях степной зоны республики. Более благоприятные климатические условия сложились в