

from thermal power plants, heavy and light industry enterprises, and city traffic. However, their content is much lower than MAC. The present state of soils in the northern part of Cheboksary corresponds to ecological requirements for chemical and sanitary-epidemiological indicators.

Key words: automorphic soils, water erosion, soil profile, light gray forest soil, heavy metals, urban soil, ecological state.

References

1. Vasil'ev, O. A. Valovoj himicheskiy sostav pochv CHuvashskoj Respubliki i vliyanie ego na agrohimiicheskie svoystva / O. A. Vasil'ev, D. P. Kir'yanov, N. A. Fadeeva // Agroehkologicheskie i organizacionno-ehkonomicheskie aspekty sozdaniya i ehffektivnogo funkcionirovaniya ehkologicheski stabil'nyh territorij: materialy Vserossijskoj nauchno-prakticheskoj konferencii. – Cheboksary: FGBOU VO «CHuvashskaya gosudarstvennaya sel'skohozyajstvennaya akademiya», 2017. – S. 18-23.
2. Vasil'ev, O. A. Vosstanovlenie plodorodiya degradirovannyh seryh lesnyh pochv yuzhnoj chasti Nechernozemnoj zony Rossijskoj Federacii / O. A. Vasil'ev, V. G. Egorov, A. N. Il'in // Zemleustrojstvo, kadastr i monitoring zemel'. – 2017. – № 1 – S. 29-35.
3. Vasil'ev, O. A. Sostoyanie i perspektivy ispol'zovaniya pashni v CHuvashskoj Respublike / O. A. Vasil'ev, V. G. Egorov, O. YU. Dmitrieva // Molodezh' i innovacii: materialy XII Vserossijskoj nauchno-prakticheskoj konferencii. – Cheboksary: FGBOU VO «CHuvashskaya gosudarstvennaya sel'skohozyajstvennaya akademiya», 2016. – S. 3-7.
4. Vasil'ev, O. A. Sostoyanie i perspektivy razvitiya sovremennogo sel'skohozyajstvennogo proizvodstva v regione / O. A. Vasil'ev, O. YU. Dmitrieva, V. G. Egorov // EHkonomika vchera, segodnya, zavtra. – 2016. – № 7. – S. 81-97.
5. Doklad «Ob ehkologicheskoj situacii v CHuvashskoj respublike v 2010 godu»: monografiya / A. A. Alekseev [i dr.]. – Cheboksary: Ministerstvo prirodnyh resursov i ehkologii CHuvashskoj Respubliki, 2011. – 66 s.
6. Il'ina, T. A. Agroehkologicheskiy monitoring zemel' sel'skohozyajstvennogo naznacheniya CHuvashskoj Respubliki / T. A. Il'ina, A. N. Il'in, O. A. Vasil'ev // Nauchno-obrazovatel'naya sreda kak osnova razvitiya agropromyshlennogo kompleksa i social'noj infrastruktury sela: materialy Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoj konferencii, posvyashchennoj 85-letiyu FGBOU VO CHuvashskaya GSKHA. – Cheboksary: FGBOU VO «CHuvashskaya gosudarstvennaya sel'skohozyajstvennaya akademiya», 2016. – S. 142-145.
7. Prokop'eva, T.V. Sistematika pochv i pochvoobrazuyushchih porod goroda Moskvy i vozmozhnost' vklucheniya ih v obschuyu klassifikaciyu / T. V. Prokop'eva, I. A. Martynenko, F. A. Ivannikov // Pochvovedenie – 2011. – №5 – S. 611-623.

Information about the author

Vasilyev Oleg Aleksandrovich, Doctor of Biological Sciences, Professor of the Department of Land Management, Cadastre and Ecology, Chuvash State Agricultural Academy; 428003, Chuvash Republic, Cheboksary, K. Marx, str. 29. Tel. (8352) 62-06-19, Beeline: 8-905-19-777-81. E-mail: vasiloleg@mail.ru.

УДК 631.82: 631.524.84 :633.1

ВЛИЯНИЕ ДОЗ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ НА ЗИМОСТОЙКОСТЬ И ПРОДУКТИВНОСТЬ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ

Владимиров В.П.¹⁾, Ситникова Н.В.²⁾, Сафин А.Р.³⁾

¹⁾Казанский государственный университет
Казань, Республика Татарстан

²⁾Казанский государственный медицинский университет
Казань, Республика Татарстан

³⁾Татарский институт переподготовки кадров агробизнеса
Казань, Республика Татарстан

Аннотация. В задачу исследования входило изучение отзывчивости перспективного сорта озимой пшеницы Марафон на внесение удобрений с широким спектром доз и соотношений элементов питания. Исследования проводили на серой лесной почве среднесуглинистого гранулометрического состава опытного поля кафедры растениеводства и плодовоовощеводства Казанского ГАУ. Содержание гумуса в почве составило 4,05 %; рН сол. – 5,8; P₂O₅ – 161 и обменного калия – 104 мг/кг почвы. Предшественником являлся чистый пар. В ходе наших исследований было установлено, что сорт в условиях лесостепи Среднего Поволжья реализует свою потенциальную продуктивность при создании оптимальных условий питания растений. Определена возможность получения запланированных урожаев зерна 5,0 т/га при внесении расчетных доз удобрений. Урожайность зерна в контрольном варианте за счет естественного плодородия составила 1,58 т/га. При

внесении удобрений в расчете на урожайность 5,0 т/га было получено 5,42 т/га зерна. При дополнительном применении при обработке семян биостимулятора «Альбит», содержащего очищенные действующие вещества из почвенных бактерий *Bacillus megaterium*, *Pseudomonas aureofaciens*, а также хвойный экстракт – терпеновые кислоты и сбалансированный стартовый набор макро- и микроэлементов, прибавка урожая в зависимости от фона основного питания составляла от 0,44 до 0,80 т/га.

Ключевые слова: озимая пшеница, расчетные дозы удобрений, перезимовка, содержание сахаров, урожайность.

Ведение. Пшеница является наиболее ценной и самой распространенной на земном шаре зерновой продовольственной культурой. Свыше половины населения Земли употребляет ее зерно в пищу.

В системе мероприятий при создании адаптивного потенциала в целях повышения продуктивности культурных растений важную роль играют удобрения. Установлено, что потребление посевами азота, фосфора и калия путем сбалансированного внесения удобрений позволяет уменьшить степень влияния неблагоприятных условий [3, 4, 6, 10].

Повышение уровня зимостойкости озимой пшеницы имеет решающее значение в процессе зимовки этой культуры из-за недостаточной ее устойчивости в неблагоприятных климатических условиях. Минеральное питание играет большую роль в улучшении зимостойкости растений этой культуры. Сбалансированность элементов минерального питания с учетом потребностей самого растения является самым важным фактором, оказывающим влияние на этот процесс.

Большинство исследователей указывают на неблагоприятное влияние высоких доз азотных удобрений на перезимовку озимых культур. Основной причиной считают быстрое расходование углеводов зимой и истощение самих растений [1, 2, 8, 13, 14].

По данным N. J. Tyler, L. V. Custo, D. L. Forler [18], P. Villar-Jalvador [20], азот поддерживает растительный организм в состоянии высокой физиологической активности и, тем самым, снижает его зимостойкость. Д. В. Штраусберг [16] считает, что высокие дозы азота, внесенные осенью, создают неблагоприятные соотношения питательных элементов, что приводит к излишнему образованию их надземной массы и способствует гибели посевов.

О роли фосфора и калия ученые имеют вполне определенное мнение: они считают, что эти элементы питания способствуют повышению зимостойкости озимых культур [12]. I. S. Samre [19] отмечает, что внесение полного минерального удобрения с некоторой повышенной дозой азота способствует повышению устойчивости растений озимых культур к отрицательным температурам.

По данным А. П. Федосеева [15], В. И. Бондаренко, А. Д. Артох, Г. И. Косенко и др. [2], Б. М. Князева, Д. А. Дзаговой [7], И. И. Брысовского, В. И. Брысовского, Л. М. Григоровича, В. А. Свиб [2], для возделывания озимых культур необходимо с осени вносить полное минеральное удобрение, не допуская излишеств по отношению к азоту. Отмечается положительное действие азота в сочетании с фосфором. Ф. Димитрова, Х. Пчеларова, Х. Пончева [5], И. А. Трунов, И. Н. Маднев, А. М. Дубовик, А. В. Шатилов [11] отметили важное значение обильного минерального питания с преобладанием фосфорных удобрений для озимой пшеницы в условиях пониженных температур.

По мнению В. И. Никитишена [9], Н. П. Юмашева [17], увеличение дозы фосфора в составе полного минерального удобрения повышает способность озимой пшеницы при усвоении азота, калия и оказывает положительное воздействие на зимостойкость посевов озимой пшеницы.

Цель наших исследований – изучение влияния условий минерального питания на формирование зимостойкости и общей продуктивности озимой пшеницы сорта Марафон.

Материалы и методы исследований. Почва опытного участка – серая лесная, среднесуглинистого гранулометрического состава.

Содержание гумуса в почве – 4,05 %; рН сол. – 6,1; подвижного фосфора – 161 мг/кг; обменного калия – 116 мг/кг.

Посевы озимой пшеницы размещались по чистому пару. Семена перед посевом обрабатывали фундазолом с.п. (3 кг/т). Норма высева составляла 5 млн. всхожих зерен. Предпосевную культивацию производили на глубине заделки семян (5-6 см). Посев осуществлялся 2 сентября.

Анализ и обсуждение результатов. Исследованиями ряда ученых было установлено, что формирование адаптационной способности и морозостойкости растений зависит от условий осенней вегетации и времени наступления отрицательных температур. Во время наших опытов осенью посевы прошли две фазы закалывания и в ноябре месяце испытали воздействие низких температур. К этому периоду растения озимой пшеницы сформировали хорошо развитую листовую поверхность, накопили значительное количество сухого вещества.

В адаптационных процессах растений озимой пшеницы сахара усиливают защитную роль. В результате наших исследований было выявлено, что после закалывания, несмотря на различия в интенсивности ростовых процессов, в растениях озимой пшеницы образовалось достаточно высокое количество углеводов (табл. 1 и 2). Сумма сахаров в листьях озимой пшеницы в осенний период незначительно отличалась по вариантам опыта и

Таблица 1 – Содержание сахаров в листьях озимой пшеницы сорта Марафон в осенний период в зависимости от минерального питания, %, 2017 г.

Варианты опыта	Моносахара			Сахаро-за	Сумма сахаров
	глюкоза	фруктоза	сумма		
Без применения биостимулятора					
Без удобрений	3,3	7,5	10,8	12,5	23,3
P ₄₀ K ₆₀	3,6	7,8	11,4	13,2	24,6
N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	3,6	8,0	11,6	13,2	24,1
N ₁₂₀ P ₁₂₀ K ₁₂₀	4,0	8,4	12,4	14,1	26,5
N ₁₄₀ P ₁₂₀ K ₁₆₀	4,2	8,5	12,7	14,3	27,0
Расчет на 5,0 т/га N ₁₃₀ P ₁₉₅ K ₁₀₄	4,2	8,7	12,9	14,5	27,4
Обработка семян биостимулятором «Альбит»					
Без удобрений	3,4	7,8	11,2	13,4	24,6
P ₄₀ K ₆₀	3,6	7,9	11,5	13,2	24,7
N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	3,8	8,2	12,0	15,1	27,1
N ₁₂₀ P ₁₂₀ K ₁₂₀	3,8	8,9	12,7	15,2	27,9
N ₁₄₀ P ₁₂₀ K ₁₆₀	3,9	9,0	12,6	15,7	28,3
Расчет на 5,0 т/га N ₁₃₀ P ₁₉₅ K ₁₀₄	4,4	9,2	12,6	15,8	28,4

Содержание сахаров в узлах кущения имело почти такую же закономерность. Как в листьях, так и в узлах кущения растений содержание сахаров было выше при применении биостимулятора «Альбит». Так, в зависимости от фона питания использование биостимулятора «Альбит» увеличило количество сахаров на 0,6-2,5 %. Наибольшая сумма сахаров как в листьях, так и в узлах кущения оказалось в варианте, где удобрения рассчитывали балансовым методом в расчете на урожай зерна 5,0 т/га.

Таблица 2 – Содержание сахаров в узлах кущения озимой пшеницы сорта Марафон в осенний период в зависимости от минерального питания, %, 2017г.

Варианты опыта	Моносахара			Сахаро-за	Сумма сахаров
	глюкоза	фруктоза	сумма		
Без применения биостимулятора					
Без удобрений	3,3	7,0	10,3	16,5	26,8
P ₄₀ K ₆₀	3,1	6,9	10,0	17,0	27,0
N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	3,3	7,2	10,5	17,4	27,9
N ₁₂₀ P ₁₂₀ K ₁₂₀	3,5	7,1	10,6	18,2	28,8
N ₁₄₀ P ₁₂₀ K ₁₆₀	3,8	7,2	11,0	18,5	29,5
Расчет на 5,0 т/га N ₁₃₀ P ₁₉₅ K ₁₀₄	3,9	7,2	11,1	18,6	29,7
Обработка семян биостимулятором «Альбит»					
Без удобрений	3,5	7,7	11,2	16,2	27,4
P ₄₀ K ₆₀	3,8	7,3	11,1	17,3	28,4
N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	4,0	8,5	12,5	17,6	30,1
N ₁₂₀ P ₁₂₀ K ₁₂₀	4,2	8,7	12,9	18,4	31,3
N ₁₄₀ P ₁₂₀ K ₁₆₀	4,3	8,7	13,0	18,7	31,7
Расчет на 5,0 т/га N ₁₃₀ P ₁₉₅ K ₁₀₄	4,3	8,8	13,1	18,9	32,0

Удобрения влияют на различные функции растительного организма, в том числе на способность растений в неблагоприятных суровых условиях зимовки вырабатывать защитные вещества. Безусловно, не все удобрения оказывают одинаковое воздействие на озимые растения – каждое из них действует специфически в зависимости от доз, времени и способов внесения, свойств самого растения, соотношения нескольких элементов в случае совместного внесения удобрений. Об этом свидетельствуют данные, представленные в таблице 3. Наибольшая морозостойкость наблюдалась на фоне удобрений в расчете на получение урожая зерна

5,0 т/га при применении биостимулятора «Альбит». Этому, видимо, способствовало внесение больших доз фосфора к высоким дозам азота и калия, что усиливало повышение морозостойкости растений.

Таблица 3 – Перезимовка озимой пшеницы сорта Марафон в зависимости от уровня минерального питания (% гибели за зиму).

Варианты опыта	% гибели за зиму
Без применения биостимулятора	
Без удобрений	17,9
P ₄₀ K ₆₀	17,6
N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	17,8
N ₁₂₀ P ₁₂₀ K ₁₂₀	17,9
N ₁₄₀ P ₁₂₀ K ₁₆₀	17,9
Расчет на 5,0 т/га – N ₁₃₀ P ₁₉₅ K ₁₀₄	17,4
Обработка семян биостимулятором «Альбит»	
Без удобрений	17,5
P ₄₀ K ₆₀	17,5
N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	16,9
N ₁₂₀ P ₁₂₀ K ₁₂₀	17,4
N ₁₄₀ P ₁₂₀ K ₁₆₀	17,6
Расчет на 5,0 т/га – N ₁₃₀ P ₁₉₅ K ₁₀₄	16,9

Высокая урожайность зерна – 6,42 т/га в опытах получена на фоне внесения удобрений в расчете на урожай 5,0 га при применении биостимулятором «Альбит». В контрольном варианте без применения удобрений и биостимулятора за счет естественного плодородия он составил 2,28 т/га (табл. 4).

Таблица 4 – Урожайность озимой пшеницы сорта Марафон в зависимости от условий минерального питания, т/га, 2018г

Варианты опыта	Урожайность, т/га
Без применения биостимулятора	
Без удобрений	2,28
P ₄₀ K ₆₀	2,88
N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	3,49
N ₁₂₀ P ₁₂₀ K ₁₂₀	5,04
N ₁₄₀ P ₁₂₀ K ₁₆₀	5,46
Расчет на 5,0 т/га – N ₁₃₀ P ₁₉₅ K ₁₀₄	5,62
Обработка семян биостимулятором «Альбит»	
Без удобрений	2,76
P ₄₀ K ₆₀	3,36
N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	4,17
N ₁₂₀ P ₁₂₀ K ₁₂₀	5,79
N ₁₄₀ P ₁₂₀ K ₁₆₀	6,23
Расчет на 5,0 т/га – N ₁₃₀ P ₁₉₅ K ₁₀₄	6,42
НСП ₀₅	А – 0,11 т
НСП ₀₅	В – 0,12 т
НСП ₀₅	АВ – 0,21 т

Выводы.

1. Наибольшая морозостойкость обнаружена на фоне удобрений в расчете на получение урожая зерна 5,0 т/га при применении биостимулятора «Альбит». Этому, видимо, способствовало внесение больших доз фосфора к высоким дозам азота и калия, что усилило повышение морозостойкости растений.

2. Сорт озимой пшеницы Марафон в условиях лесостепи Среднего Поволжья реализует свою потенциальную продуктивность при создании оптимальных условий питания растений. При внесении минеральных удобрений в расчете на запланированную урожайность зерна 5,0 т/га сорт обеспечил получение 5,62 т/га, а при применении дополнительно для обработки семян биостимулятор «Альбит» – 6,42 т/га.

Литература

1. Бондаренко, В. И. Зимостойкость углеводных обменов и продуктивность озимой пшеницы / В. И. Бондаренко, А. Н. Климов, К. Д. Гогитидзе // Бюллетень Всесоюзного научно-исследовательского института кукурузы. – 1988. – № 2. – С. 32-36.
2. Бондаренко, В. И. Морозостойкость и продуктивность растений озимой пшеницы в зависимости от агрофона / В. И. Бондаренко, А. Д. Артюх, Г. И. Косенко // Доклад ВАСХНИЛ. – 1986. – № 10. – С. 5-7.
3. Брысовский, И. И. Выращивание озимой пшеницы на дерново-подзолистых почвах Калининградской области / И. И. Брысовский, В. И. Брысовский, Л. М. Григорович, В. А. Свиб // Зерновое хозяйство. – 2008. – № 1-2. – С.41-42.
4. Волюнкина, О. В. Влияние предшественников и азотного удобрения на урожай и качество яровой пшеницы / О. В. Волюнкина, В. П. Новоселов, О. И. Токарева // Земледелие. – 2006. – № 6. – С.28-30.
5. Димитрова, Ф. Влияние фосфорного удобрения и типов почв на формирование урожая пшеницы / Ф. Димитрова, Х. Пчеларова, Х. Пончева // Агрохимия и экология. – 2006. – № 3. – С.20-23.
6. Додохова, Е. Н. Эффективность удобрений от метеоусловий при возделывании сортов озимой пшеницы / Е. Н. Додохова, Н. Л. Едемская // Плодородие. – 2004. – № 5. – С.10-11.
7. Князев, Б. М. Урожайность и технологические свойства зерна озимой пшеницы в зависимости от уровня минерального питания / Б. М. Князев, Д. А. Дзагова // Зерновое хозяйство. – 2004. – № 4. – С.8-9.
8. Косилова, А. Н. Зимостойкость озимой пшеницы в зависимости от уровня питания в условиях лесостепи ЦЧП / А. Н. Косилова, Л. Ю. Лукин // Агрохимия. – 1991. – № 12. – С. 36-42.
9. Никитишен, В. И. Обеспеченность серой лесной почвы калием в агроценозах Центральной России / В. И. Никитишен, Л. К. Дмитракова, А. В. Заборин // Почвоведение. – 1994. – № 2. – С.112-118.
10. Никитишен, В. И. Эколого-агрохимические аспекты сбалансированного применения азотных удобрений на сухих лесных почвах ополей Центра России / В. И. Никитишен, В. И. Личко // Доклады Российской академии сельскохозяйственных наук. – 2008. – № 1. – С. 33-37.
11. Трунов, И. А. Влияние фосфорных удобрений на урожайность озимой пшеницы / И. А. Трунов, И. Н. Маднев, А. М. Дубовик // Вопросы современной науки и практики. Университет им. В. И. Вернадского. – 2008. – № 2. – Ч.2. – С.53-59.
12. Туманов, И. И. Причины гибели растений в холодное время года и меры ее предупреждения / И. И. Туманов. – М.: Знание, 1955. – 40 с.
13. Пресняков, Н. А. Влияние удобрений на содержание сахаров, зимостойкость и урожайность озимой пшеницы на выщелоченном черноземе ЦЧП / Н. А. Пресняков, А. Н. Косилова, Н. Ф. Ишкова // Агрохимия. – 1981. – № 5. – С. 45-51.
14. Федорова, Н. А. Биологические и агротехнические факторы повышения зимостойкости и урожайности озимой пшеницы в условиях Полесья и лесостепи Украины: автореф. дисс. ... д-ра. с.-х. наук / Н. А. Федорова. – Харьков, 1975. – 56 с.
15. Федосеев, А. П. Погода и эффективность удобрений / А. П. Федосеев. – Л.: Гидрометеиздат, 1985. – 144 с.
16. Штраусберг, Д. В. Питание растений при пониженных температурах / Д. В. Штраусберг. – М., Наука, 1965. – 143 с.
17. Юмашев, Н. П. Влияние фосфора на зимостойкость и продуктивность озимой пшеницы в условиях ЦЧЗ / Н. П. Юмашев // Агрохимия. – 2007. – № 12. – С. 27-35.
18. Tyler, N. J. The influence of nitrogen, phosphorus and potassium on the cold acclimation of wheat (*Triticum aestivum* L) / N. J. Tyler, L. V. Gusto, D. L. Fowler // Can J. Plant Sci. – 1988. – V. 61. – № 4. – P. 879-885.
19. Samre, I. S. Performance of wheat varieties under different levels of nitrogen / J. Res // Punjab Agr. Univ. – 1988. – № 2. – P. 170-174.
20. Villar-Jelvador, P. Effect of nitrogen fertilization in the nursery on the drought and frost resistance of Mediterranean forest species / P. Villar Jelvador, J. L. Purtolas, Ponuelas, R. Planelles // Invest agr. Sist, y recurs forest. – 2005. – № 3. – P. 408-418.

Сведения об авторах

1. **Владимиров Владимир Петрович**, доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры растениеводства и плодовоовощеводства, Казанский государственный университет, Республика Татарстан, г. Казань, ул. Ферма, 2, д.78, 64, Телефон: 89003277586, Эл.адрес: Vladimirov_53@bk.ru;

2. **Ситникова Наталья Владимировна**, Казанский государственный медицинский университет г.Казань, Россия;

3. Сафин Айнур Рафисовича, аспирант, Татарский институт переподготовки кадров агробизнеса, Казань, Россия.

INFLUENCE OF DOSES OF MINERAL FERTILIZERS ON WINTER HARDINESS AND EFFICIENCY OF THE WINTER WHEAT

V.P. Vladimirov¹⁾, H.B. Sitnikova²⁾, A.P. Safin³⁾

¹⁾Kazan State University

Kazan, Republic of Tatarstan

²⁾Kazan State Medical University

Kazan, Republic of Tatarstan

³⁾Tatar Institute of Retraining of Personnel of Agrobusiness

Kazan, Republic of Tatarstan

Abstract. The research problem included studying of responsiveness of a perspective sort of a winter wheat of a grade the Marathon on application of fertilizers with a wide range of doses and nutritional ratios. Researches were conducted on the gray forest soil of medium loam granulometric composition in the field for studies of the department of crop production and fruit-and-vegetable growing of the Kazan SAU. Soil humus content is 4,05%; pH salt – 5,8; P₂O₅ – 161 and exchange potassium of 104 mg/kg of the soil. During our researches it was established that the sort of a winter wheat in the conditions of the forest-steppe of Central Volga area realizes the potential efficiency during creation of optimum conditions for nutrition of plants. The possibility of receiving the planned grain yields of 5,0 t/ha by introduction of calculated doses of fertilizers is defined. The productivity of grain on control due to natural fertility was 1,58 t/hectare, by application of fertilizers counting on productivity of 5,0 t/hectare, it was 5,42 t/hectare of grain. By additional using for seed treatment biostimulator "Albite", containing purified active substances from soil bacteria *Bacillus megaterium* and *Pseudomonas aureofaciens*, as well as coniferous extract - terpenic acids and a balanced starting set of macro- and microelements, the yield increase, depending on the background of the main nutrition, ranged from 0.44 to 0.80 t/ha.

Keywords: winter wheat, calculated doses of fertilizers, rewintering, content of sugar, productivity.

References

1. Bondarenko, V. I. Zimostojkost' uglevodnyh obmenov i produktivnost' ozimoy pshenicy / V. I. Bondarenko, A. N. Klimov, K. D. Gogitidze // Byulleten' Vsesoyuznogo nauchno-issledovatel'skogo instituta kukuruzy. – 1988. – № 2. – S. 32-36.
2. Bondarenko, V. I. Morozostojkost' i produktivnost' rastenij ozimoy pshenicy v zavisimosti ot agrofona / V. I. Bondarenko, A. D. Artyuh, G. I. Kosenko // Doklad VASKHNIL. – 1986. – № 10. – S. 5-7.
3. Brysovskij, I. I. Vyrashchivanie ozimoy pshenicy na dernovo-podzolistykh pochvah Kaliningradskoj oblasti / I. I. Brysovskij, V. I. Brysovskij, L. M. Grigorovich, V. A. Svib // Zernovoe hozyajstvo. – 2008. – № 1-2. – S.41-42.
4. Volynkina, O. V. Vliyanie predshestvennikov i azotnogo udobreniya na urozhaj i kachestvo yarovoj pshenicy / O. V. Volynkina, V. P. Novoselov, O. I. Tokareva // Zemledelie. – 2006. – № 6. – S.28-30.
5. Dimitrova, F. Vliyanie fosfornogo udobreniya i tipov pochv na formirovanie urozhaya pshenicy / F. Dimitrova, H. Pchelarova, H. Poncheva // Agrohimiya i ehkologiya. – 2006. – № 3. – S.20-23.
6. Doduhova, E. N. EHffektivnost' udobrenij ot meteoslovij pri vozdeleyvanii sortov ozimoy pshenicy / E. N. Doduhova, N. L. Edemskaya // Plodorodie. – 2004. – № 5. – S.10-11.
7. Knyazev, B. M. Urozhajnost' i tekhnologicheskie svojstva zerna ozimoy pshenicy v zavisimosti ot urovnya mineral'nogo pitaniya / B. M. Knyazev, D. A. Dzagova // Zernovoe hozyajstvo. – 2004. – № 4. – S.8-9.
8. Kosilova, A. N. Zimostojkost' ozimoy pshenicy v zavisimosti ot urovnya pitaniya v usloviyah lesostepi CCHP / A. N. Kosilova, L. YU. Lukin // Agrohimiya. – 1991. – № 12. – S. 36-42.
9. Nikitishen, V. I. Obespechennost' seroj lesnoj pochvy kaliem v agrocenozah Central'noj Rossii / V. I. Nikitishen, L. K. Dmitrakova, A. V. Zaborin // Pochvovedenie. – 1994. – № 2. – S.112-118.
10. Nikitishen, V. I. EHkologo-agrohimicheskie aspekty sbalansirovannogo primeneniya azotnyh udobrenij na suhih lesnyh pochvah opolij Centra Rossii / V. I. Nikitishen, V. I. Lichko // Doklady Rossijskoj akademii sel'skohozyajstvennyh nauk. – 2008. – № 1. – S. 33-37.
11. Trunov, I. A. Vliyanie fosfornykh udobrenij na urozhajnost' ozimoy pshenicy / I. A. Trunov, I. N. Madnev, A. M. Dubovik // Voprosy sovremennoj nauki i praktiki. Universitett im. V. I. Vernad'skogo. – 2008. – № 2. – CH.2. – S.53-59.
12. Tumanov, I. I. Prichiny gibeli rastenij v holodnoe vremya goda i mery ee preduprezhdeniya / I. I. Tumanov. – M.: Znanie, 1955. – 40 s.
13. Presnyakov, N. A. Vliyanie udobrenij na sodержание saharov, zimostojkost' i urozhajnost' ozimoy pshenicy na vyshchelochennom chernozeme CCHP / N. A. Presnyakov, A. N. Kosilova, N. F. Ishkova // Agrohimiya. – 1981. – № 5. – S. 45-51.

14. Fedorova, N. A. Biologicheskie i agrotekhnicheskie faktory povysheniya zimostojkosti i urozhajnosti ozimoy pshenicy v usloviyah Poles'ya i lesostepi Ukrainy: avtoref. diss. ... d-ra. s.–h. nauk / N. A. Fedorova. – Har'kov, 1975. – 56 s.
15. Fedoseev, A. P. Pogoda i ehffektivnost' udobrenij / A. P. Fedoseev. – L.: Gidrometeoizdat, 1985. – 144 s.
16. SHtrausberg, D. V. Pitaniye rastenij pri ponizhennyh temperaturah / D. V. SHtrausberg. – M., Nauka, 1965. – 143 s.
17. YUmashev, N. P. Vliyanie fosfora na zimostojkost' i produktivnost' ozimoy pshenicy v usloviyah CCHZ / N. P. YUmashev // Agrohimiya. – 2007. – № 12. – S. 27-35.
18. Tyler, N. J. The influence of nitrogen, phosphorus and potassium on the cold acclimation of wheat (*Triticum aestivum* L) / N. J. Tyler, L. V. Gusto, D. L. Fowler // Can J. Plant Sci. – 1988. – V. 61. – № 4. – P. 879-885.
19. Samre, I. S. Performance of wheat varieties under different levels of nitrogen / J. Res // Punjab Agr. Univ. – 1988. – № 2. – P. 170-174.
20. Villar-Jelvador, P. Effect of nitrogen fertilization in the nursery on the drought and frost resistance of Mediterranean forest species / P. Villar Jelvador, J. L. Purtoles, Ponuelas, R. Planelles // Invest agr. Sist, y recurs forest. – 2005. – № 3. – P. 408-418.

Information about authors

1. **Vladimirov Vladimir Petrovich**, Doctor of Agricultural Sciences, Professor of Department of Crop Production and Fruit-and-Vegetable Growing, Kazan State University, Republic of Tatarstan, Kazan, Ferma str., 2, 78, 64, Phone: 89003277586, e-mail: Vladimirov_53@bk.ru;
2. **Sitnikova Natalya Vladimirovna**, Kazan State Medical University, Kazan, Russia;
3. **Safin Aynur Rafisovich**, Postgraduate student, Tatar Institute of Retraining of Personnel of Agrobusiness, Kazan, Russia.

УДК 630*91«170.3.75»

ФОРМИРОВАНИЕ ЛЕСОАГРАРНЫХ ЛАНДШАФТОВ В РЕСПУБЛИКЕ МОРДОВИЯ

М.М. Гераськин¹⁾, В.И. Каргин²⁾, А.В. Сальникова²⁾, Р.А. Захаркина³⁾

¹⁾Государственный университет по землеустройству,
Москва, Российская Федерация

²⁾Национальный исследовательский Мордовский государственный университет им. Н.П. Огарева, Саранск,
Российская Федерация

³⁾Саранский кооперативный институт (филиал)Российского университета кооперации,
Саранск, Российская Федерация

Аннотация. В статье изложены результаты исследований процессов формирования лесоаграрных ландшафтов в Республике Мордовия в рамках выполнения Киотского протокола. Экосистемы характеризуются наиболее динамичным балансом углерода. При нерациональном использовании они превращаются в источник эмиссии диоксида углерода. Восстановление лесной или многолетней растительности способствует связыванию атмосферного CO₂ и смягчению парникового эффекта. В целом в России площади с лесной растительностью постоянно уменьшаются, а территории, на которых производились вырубki, становятся источником накопления диоксида углерода из-за повышенной минерализации органического вещества. В Республике Мордовия ежегодно перевыполняется план посадки лесных культур. В среднем за 2012 – 2014 гг. на землях лесного фонда лесовосстановление проводилось на 1145 га, в основном на гарях, возникших после пожаров в лесах 2010 г. В последующие годы посадка лесных культур производилась на вырубленных в предыдущие годы площадях в соответствии с намеченными планами: соответственно, в 2015 г. – 1048 га, в 2016 г. – 911 га, в 2017 г. – 606 га, в 2018 г. – 563 га. При посадке в основном использовалась сосна. С целью повышения качества поглотителей диоксида углерода в Республике Мордовия было предусмотрено выделение 14 тыс. га земель сельскохозяйственного назначения для посадки лесных культур. Эти земли были вкраплены в лесной фонд маленькими площадями со сложно изломанной конфигурацией, рельеф которой вызывает серьезные затруднения при эксплуатации современной сельскохозяйственной техники. Без обработки на этих землях начинается естественное облесение малоценными лесными культурами (осиной, кустарником и др.). В результате перевода этих площадей в категорию земель лесного фонда они превращаются в производственно-территориальные объекты. На этой основе создается целостная система научно-обоснованной территориальной организации производства, адаптированной к агроландшафтным условиям местности, где линейные элементы устройства территории оптимизируются в ландшафтном отношении, площадные – с агроэкологических позиций, что повышает их эффективность как поглотителей диоксида углерода.

Ключевые слова: диоксид углерода, лесовосстановление, базисный питомник, землеустройство, категории земель, трансформация земельных угодий, лесной фонд, агроэкология.