

ВЛИЯНИЕ ЖИДКИХ УДОБРИТЕЛЬНЫХ СМЕСЕЙ НА ПРОДУКТИВНОСТЬ КОРМОВОГО ЯЧМЕНЯ

Исайчев Виталий Александрович, доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры «Биология, химия, технология хранения и переработки продукции растениеводства»

Андреев Николай Николаевич, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры «Биология, химия, технология хранения и переработки продукции растениеводства»

ФГБОУ ВО Ульяновский ГАУ

432017, г. Ульяновск, бульвар Новый Венец, 1; тел.: 8(8422) 55-95-16;

e-mail: andreev919@yandex.ru

Ключевые слова: кормовой ячмень, жидкие удобрительные смеси, параметры прорастания, продуктивность.

Целью исследований являлось изучение эффективности макроудобрений и жидких удобрительных смесей Мегамикс и Нагро, а также их сочетаний при возделывании кормового ячменя в условиях лесостепи Среднего Поволжья. Под действием препарата Мегамикс происходит наибольшее увеличение энергии прорастания и лабораторной всхожести семян ячменя. Энергия прорастания в 2015 году при обработке семян опытными веществами увеличилась на 1,1–1,4 %. В 2016 году наибольшему увеличению энергии прорастания способствовала предпосевная обработка семян Мегамиксом - прибавка 3,1 % по отношению к контролю, а в 2017 году соответственно на 3,4 %. Использование жидких удобрительных смесей оказало положительное влияние и на лабораторную всхожесть, которая повышается в среднем за 2015-2017 гг. на 1,1–2,9 %. Наибольшее увеличение длины проростков происходит под влиянием препарата Мегамикс, она увеличивается на 0,82 см по отношению к контролю. На длину зародышевых корешков более стимулирующее действие оказывает также обработка семян препаратом Нагро. При этом она была выше контроля на 0,72 см. Наилучшие показатели полевой всхожести отмечались в варианте Мегамикс. Применяемые факторы способствуют увеличению урожайности на 2,94–8,40 ц/га, наибольшую прибавку к контролю обеспечивает применение Мегамикса на фоне с комплексными серосодержащими минеральными удобрениями, что составляет 28,6 %. Высота растений и длина колоса от применения используемых факторов увеличились по сравнению с контролем на 7,2–12,5 см и 0,2–0,9 см соответственно в зависимости от варианта. Наибольшее количество стеблей сформировалось в варианте Мегамикс на всех фонах питания, что составило от 432 шт./м² до 453 шт./м². На вариантах с используемыми веществами количество продуктивных стеблей в среднем на 9,7–19,2 % больше, чем на контроле.

Введение

В регионах, где земледелие развивается с высокой интенсивностью, с урожаем из почвы извлекается значительная часть микроэлементов и, в первую очередь, наиболее усвояемые формы их соединений. Недостаток в питательной среде основных микроэлементов отражается на иммунном статусе растительного организма. В подобных ситуациях в производстве возрастает применение пестицидов, что, несомненно, отражается на качественных показателях компонентов аграрных ландшафтов. Кроме того, необходимо иметь в виду и то, что на этих агрохимических фонах будет формироваться сельскохозяйственная продукция с недостаточным уровнем содержания важнейших микроэлементов. Во многих случаях их недостаток является лимитирующим фактором в реализации возможности получения устойчивых урожаев [1, 2, 3, 4, 5].

Другим аспектом агрохимии микроэлементов в современном земледелии является то,

что сегодняшний ассортимент микроудобрений не отвечает требованиям высокопродуктивного сельскохозяйственного производства и нуждается в дальнейшем расширении и оптимизации. Важнейшей задачей сельскохозяйственных производителей является получение от средств химизации максимальной отдачи при одновременном сохранении параметров окружающей среды. С этих позиций перспективно более интенсивное использование микроудобрений в виде хелатных форм соединений. Интерес к данной группе соединений предопределен широким спектром их действия на растения, обусловленным как универсальными для всех микроудобрений, так и уникальными свойствами. Использование удобрительных составов, содержащих наиболее дефицитные необходимые растениям элементы, позволит:

- изменить долговременную тенденцию снижения уровня содержания подвижных форм микроэлементов в почве на постепенную стабилизацию в соответствии с открытым Либином

законом обязательного возврата веществ в почву;

- в качестве источника оптимизации питания растений решить проблему по удовлетворению потребностей растений в лимитирующих урожае элементах питания в целях более полной реализации генетического потенциала культурных растений;

- в качестве индукторов болезнестойчивости обеспечить существенное сокращение расходов на пестициды при одновременном повышении эффективности их действия;

- в качестве стимуляторов роста направленно регулировать отдельные этапы роста и развития растений, чтобы мобилизовать их потенциальные возможности и, следовательно, повышать урожайность и качество сельскохозяйственной продукции.

Таким образом, научно обоснованное применение микроэлементсодержащих препаратов связано с их полифункциональностью и должно стать обязательным элементом схем применения удобрений и защиты растений в адаптивных агротехнологиях. Исходя из вышеизложенного, целью исследований являлось изучение эффективности макроудобрений и жидких удобрительных смесей Мегамикс и NAGRO, а также их сочетаний при возделывании кормового ячменя в условиях лесостепи Среднего Поволжья.

Объекты и методы исследований

Исследования проводились в 2015-2017 годах на опытном поле Ульяновского ГАУ. Опытная культура – ячмень сорта Нутанс 553. Площадь делянки – 20 м², повторность опыта четырехкратная, расположение делянок рендомизированное. Почва опытного поля – чернозем выщелоченный среднесуглинистый со следующими характеристиками: содержание гумуса 4,3 %, подвижных соединений фосфора и калия (по Чирикову) соответственно 193 и 152 мг/кг почвы, содержание подвижной серы 4,7 мг/кг почвы, pH солевой вытяжки 5,3. Объектами исследований являлись: жидкие удобрительные смеси NAGRO и Мегамикс, а также комплексные минеральные удобрения диаммофоска N15P15K15, диаммофоска N15P15K15S10. В опыте применялась предпосевная обработка семян и, в начале фазы кущения, проводилась фоновая обработка посевов исследуемыми препаратами в концентрациях, рекомендованных производителем. Внесение их осуществлялось одновременно с внесением гербицидов из расчетов 200 л рабочего раствора на 1 га. В опыте

присутствовали два фона плодородия: 1-й фон – естественное плодородие, 2-й фон – минеральные удобрения.

Препараты NAGRO обладают совокупностью свойств по воздействию на обработанные этими препаратами с/х культуры: имеют свойства удобрения; стимулируют рост растений; усиливают иммунитет растений (максимально и долговременно); оказывают фунгицидное и бактерицидное действие; оказывают инсектицидное действие; восстанавливают плодородие почвы; обладают исключительно высокой биологической эффективностью при применении даже в очень низких концентрациях рабочего раствора; снимают пестицидный стресс; повышают устойчивость с/х культур к резким перепадам температур, заморозкам, засухе, переувлажнению, недостатку суммы активных температур; повышают всхожесть и энергию прорастания семян, приживаемость всходов; увеличивают урожайность с/х культур от 35 до 150 %; улучшают качество с/х продукции. Состав препарата: В, Cu, Zn, Mn, Fe, Mo, Co, Cr, N – 0,1-1 %, Mg, P – 1-5 %, K – 30-45 %.

Мегамикс – это жидкое минеральное удобрение для некорневой подкормки с богатым содержанием микроэлементов (г/л): В – 1,7; Cu – 7,0; Zn – 14; Mn – 3,5; Fe – 3,0; Mo – 4,6; Co – 1,0; Cr – 0,3 и макроэлементов (г/л): N – 6; S – 29; Mg – 15. Широкий и богатый состав удобрения нацелен на комплексную стимуляцию всех процессов в растении. Также учитывается синергизм и антагонизм отдельных элементов питания. Назначение «Мегамикс»: устранение нехватки микроэлементов; профилактика и лечение эндемических заболеваний; стимулирование корневого питания, активизации ферментов и восполнения недостающих элементов питания; повышение урожайности, благодаря стимуляции ферментативных процессов и продлению вегетации; повышение качества урожая.

Анализы, учеты и наблюдения в эксперименте проводились в соответствии с общепринятыми методиками и ГОСТами. Полевые и лабораторные опыты сопровождались соответствующими наблюдениями, учетами и анализами: определение густоты стояния растений и их сохранности перед уборкой проводили путем подсчета числа растений на трех учетных площадках делянки общей площадью 1м²; в растительном материале, отобранном перед уборкой, определяли продуктивную кустистость, озерненность и продуктивность колоса, рассчитывали соотношение зерна к соломе. Почвенные об-

разцы для исходной агрохимической характеристики отбирали в слоях 0–30 и 30–50 см в девяти точках по двум диагоналям, определяли: рН (КС1) потенциометрическим методом (ГОСТ 26483-85), гидролитическую кислотность – по Каппену (ГОСТ 26212-84), сумму поглощенных оснований – по Каппену - Гильковицу (ГОСТ 26212-84), гумус – по Тюрину в модификации ЦИНАО (ГОСТ 26213-91), общее содержание азота – по Кьельдалю (ГОСТ 26483-85), подвижные формы фосфора и калия – по Чирикову в модификации ЦИНАО (ГОСТ 26204-91); серы – по методическим указаниям ВНИИУА им. Д.Н. Прянишникова (2004 г.). Определение энергии прорастания, лабораторной всхожести – согласно действующей методике (ГОСТ 12038-84, ГОСТ 12041-82). Определение силы роста методом морфофизиологической оценки проростков (по ГОСТ 12036-66). Фенологические наблюдения – в соответствии с ГОСТом 10842-64 согласно методике государственного сортоиспытания. Густоту стояния растений определяли по 2 рядкам на учетных площадках в 3 местах делянки с длиной рядка 111 см во всех повторениях опыта. Учет фактического урожая проводили с площади всей делянки с пересчетом на 100%- ную чистоту и 14% -ную влажность (ГОСТ 27548-97).

Во все годы исследований предшественником была озимая пшеница. Технология возделывания кормового ячменя основывалась на общепринятых в Ульяновской области агротехнических приемах.

Результаты исследований

Известно, что семена являются носителями биологических, морфологических и хозяйственных признаков и свойств растений, поэтому от качества семенного материала зависит урожайность сельскохозяйственных культур. Семена, подготовленные к посеву, должны отвечать соответствующей категории сортовой чистоты и обладать определенными посевными качествами, а также высокими урожайными свойствами. К основным показателям качества семян, характеризующим их пригодность к посеву, относятся энергия прорастания, лабораторная всхожесть, сила роста и др.

Предпосевная обработка семян сельскохозяйственных растений удобрениями смесями повышает их всхожесть и снижает поражаемость грибными болезнями, вызванными семенной инфекцией, стимулирует развитие проростков. В результате возрастает возможность будущих всходов выжить в неблагоприятных условиях среды и сформировать высокий урожай

зерновых культур. Стимуляцией прорастания семян с помощью данных препаратов можно добиться однородности в морфологических и физиологических показателях растений.

В соответствии с биологическими особенностями, кормовой ячмень характеризуют как культуру устойчивую к низким температурам: жизнеспособные всходы появляются при температуре 5...7 °С. В технологии возделывания используют семена, которые соответствуют требованиям посевного стандарта с лабораторной всхожестью не менее 92 %, сила роста семян должна быть не менее 80 %. Для оценки посевных качеств семян ключевое значение имеют энергия прорастания и лабораторная всхожесть. Энергия прорастания – это отношение количества семян, проросших за 72 часа, а лабораторная всхожесть – за 120 часов к общему количеству семян, в процентном выражении.

Изучение закономерностей, связанных с изменением посевных качеств обработанных семян, имеет важное теоретическое и практическое значение, так как это дает возможность более эффективно использовать метод предпосевной обработки семян биологически активными веществами в растениеводстве. При этом существенное влияние на изменение посевных качеств оказывают концентрации используемых растворов. В настоящее время существует множество рекомендаций для предпосевной обработки семян различными химическими соединениями, которые оказывают положительное влияние на рост и развитие растений. В этом плане важное значение имеет предпосевная обработка семян перспективными жидкими удобрениями.

Исследования показали, что под действием препарата Мегамикс происходит наибольшее увеличение энергии прорастания и лабораторной всхожести семян ячменя. Как видно из приведенных данных, энергия прорастания увеличивалась по сравнению с контролем в зависимости от варианта (таблица 1). Увеличение ценного показателя способствует более быстрому появлению проростков и дружных всходов. Энергия прорастания в 2015 году при обработке семян опытными препаратами увеличилась на 1,1–1,4 % соответственно по отношению к контролю.

В 2016 году наибольшему увеличению энергии прорастания способствовала предпосевная обработка семян препаратом Мегамикс - прибавка 3,1 % по отношению к контролю, а в 2017 году соответственно на 3,4 %.

Таблица 1
Влияние предпосевной обработки семян жидкими удобрениями на энергию прорастания и всхожесть ячменя, % (среднее за 2015-2017 гг.)

Год	Показатель	Контроль	NAGRO	Мегамикс
2015	Энергия прорастания	97,1±0,5	98,2±0,5	98,5±0,5
	Лаб. всхожесть	98,1±0,4	98,5±0,3	98,9±0,1
2016	Энергия прорастания	91,5±0,2	93,1±0,4	94,6±0,6
	Лаб. всхожесть	94,1±0,4	96,4±0,7	98,1±0,2
2017	Энергия прорастания	90,4±0,6	90,9±0,3	93,8±0,4
	Лаб. всхожесть	93,7±0,3	94,4±0,3	97,5±0,3
Среднее	Энергия прорастания	93,0	94,1	95,6
	Лаб. всхожесть	95,3	96,4	98,2

Таблица 2
Влияние жидких удобрительных смесей на длину зародышевых корешков ячменя, см (среднее за 2015-2017 гг.)

Вариант	Длина проростков	Длина зародышевых корешков
Контроль	6,55	10,17
NAGRO	7,06	10,38
Мегамикс	7,27	10,99

Использование применяемых препаратов оказало положительное влияние и на лабораторную всхожесть, которая повышается в среднем за 2015-2017 гг. на 1,1–2,9 %.

Полученные результаты по энергии прорастания и лабораторной всхожести подвергались статистической обработке методом корреляционного анализа, и определялась связь этих факторов с урожайностью. Характер связи выражен в форме параболы и имеет криволинейную зависимость между энергией прорастания, лабораторной всхожестью и урожайностью. Корреляционные отношения соответственно равны: $r_1 = 0,87$; $r_2 = 0,68$.

Способность ростков семян пробиваться через определенный слой (песок, почву) называют силой роста семян. Сила роста семян измеряется количеством здоровых ростков, которые проросли на десятые сутки.

Существенным показателем, определяющим скорость и дружность всходов, является сила роста семян. Она имеет особое значение для преодоления проростком сопротивляемости почвы. Первоначальные изменения, возникающие в семенах после обработки, приводят к процессам, связанным с интенсивностью и направленностью обмена. Эти процессы, осуществляемые на ранних стадиях развития растения

в период его наибольшей пластичности и восприимчивости, могут оказать решающее влияние на прохождение дальнейшей стадии развития растительного организма.

Результатами исследований установлено, что под действием изучаемых препаратов происходит повышение силы роста за счет увеличения длины зародышевых корешков и проростков (таблица 2).

Наибольшее увеличение длины проростков происходит под влиянием препарата Мегамикс, она увеличивается на 0,82 см по отношению к контролю. На длину зародышевых корешков более стимулирующее действие оказывает также обработка семян препаратом NAGRO. При этом она была выше контроля на 0,72 см.

Хорошие семена имеют высокие показатели энергии прорастания, лабораторной всхожести и силы роста, что, в конечном итоге, обеспечивает получение дружных всходов и высокую полевую всхожесть. Если семена имеют низкие показатели качества, то получают изреженные посевы и формируются растения с низкой продуктивностью.

Полевая всхожесть является важнейшим фактором, определяет выживаемость растений при определенных условиях. При низком уровне выживаемости растений, к уборке структура посева складывается стихийно, изреженные посевы, равно как и загущенные, снижают такой важный показатель, как урожайность зерновых культур. Существенное влияние на данный показатель оказывают качество семян, предпосевная обработка, уровень агротехники, погодноклиматические условия в период всходов, а именно: температура посевного слоя почвы, влажность почвы, температурный режим воздуха.

В процессе вегетации управление формированием элементов продуктивности сельскохозяйственных культур тесно связано прежде всего с возможностью своевременных дружных, полных и хорошо развитых всходов растений, так как уровень урожайности зерновых культур на 50 % зависит от плотности продуктивного стеблестоя.

Известно, что полевая всхожесть в конечном итоге влияет на урожайность, для выяснения этого вопроса в наших исследованиях пред-

Таблица 3

Влияние жидких удобрительных смесей на полевую всхожесть ячменя, % (2015-2017 гг.)

Год	Вариант опыта		
	Контроль	NAGRO	Мегамикс
2015	72,4	74,0	74,8
2016	76,3	80,0	80,5
2017	71,0	73,4	74,8
Среднее	73,2	75,8	76,7

усматривалось выявление корреляционных связей между всхожестью и урожайностью.

В наших опытах наилучшие показатели полевой всхожести отмечались в варианте Мегамикс. Обработка семян жидкими удобрительными смесями в наибольшей степени стимулировала прорастание в полевых условиях (таблица 3). В 2015 году всхожесть увеличивается при использовании изучаемых препаратов на 1,6–2,4 %.

В 2016 году при более благоприятных погодных условиях полевая всхожесть увеличивалась по сравнению с контрольными растениями на 3,7–4,2 %.

В 2017 году, в мае, стояла прохладная и дождливая погода, которая отрицательно повлияла на всхожесть. Однако использование опытных соединений позволило увеличить невысокую полевую всхожесть на 2,6–3,5% по сравнению с контролем.

На основании математической обработки установлено, что в среднем за годы исследований корреляционное отношение (R) между полевой всхожестью и урожайностью равнялось $R=0,78$. Коэффициент детерминации является более прямым способом выражения зависимости одной величины от другой, и в этом отношении он предпочтительнее корреляционного отношения. Он показывает ту долю варьирования признака Y (урожайность), которая обусловлена степенью колебания признака X (полевая всхожесть). Коэффициент детерминации составляет $D = 46,77\%$.

Таким образом, наши исследования показывают, что под влиянием удобрительных составов происходит активация ростовых про-

цессов, способствующих улучшению посевных качеств семян, таких как энергия прорастания, всхожесть и сила роста.

К числу важнейших резервов роста урожайности относится внедрение наиболее продуктивных культур и сортов и совершенствование технологий их возделывания. В последние годы в мировом сельском хозяйстве уделяется значительное внимание разработке технологий применения физиологически активных веществ (жидких удобрительных смесей ростостимулирующего и росторегулирующего характера) при возделывании сельскохозяйственных культур, в том числе кормового ячменя. Положительное влияние данных составов на производственные процессы и урожайность зерновых культур отражено в исследованиях многих авторов [6, 7, 8, 9, 10].

Урожайность – основной показатель полевых культур, который характеризует эффективность использования различных агротехнических приемов и является основной мерой при оценке воздействия каких-либо факторов на сельскохозяйственные культуры. Кроме сортовых особенностей, для получения стабильных и высоких урожаев необходимо максимально

Таблица 4

Влияние жидких удобрительных смесей и минеральных удобрений на урожайность кормового ячменя сорта Нутанс 553 (2015-2016 гг.), ц/га

Варианты	Урожайность				Прибавка	
	2015г.	2016г.	2017г.	Среднее	ц/га	%
Контроль	28,57	29,44	30,23	29,41	-	-
NAGRO	32,30	32,97	31,77	32,35	2,94	10,0
Мегамикс	34,15	35,40	33,14	34,23	4,82	16,4
Контроль + NPK	32,98	31,70	31,01	31,90	2,49	8,5
NAGRO + NPK	33,65	34,05	32,90	33,53	4,12	14,0
Мегамикс + NPK	36,63	37,16	34,52	36,10	6,69	22,7
Контроль + NPKS	34,65	32,00	34,53	33,73	4,32	14,7
NAGRO + NPKS	35,79	36,04	35,36	35,73	6,32	21,5
Мегамикс + NPKS	36,97	38,52	37,95	37,81	8,40	28,6
HCP_{05}	0,58	0,48	0,46			

Таблица 5

Влияние жидких удобрительных смесей и минеральных удобрений на элементы структуры урожайности кормового ячменя сорта Нутанс 553 (среднее за 2015-2017 гг.)

Показатель	Контроль	NAGRO	Мегамикс	Контроль + NPK	NAGRO + NPK	Мегамикс + NPK	Контроль + NPKS	NAGRO + NPKS	Мегамикс + NPKS
Кол-во продуктивных стеблей, шт./м ²	380	417	432	424	429	449	425	445	453
Число зерен в колосе, шт	20,1	21,0	21,1	21,1	20,9	21,3	20,8	21,5	21,8
Масса зерна в колосе, г	1,03	1,07	1,08	1,08	1,08	1,09	1,06	1,09	1,10
Масса 1000 зерен, г	49,2	50,3	50,6	49,6	51,0	50,7	50,0	50,9	50,9
Высота растения, см	69,6	77,1	77,9	79,1	79,7	82,4	78,7	80,1	78,0
Длина колоса, см	6,4	7,2	7,1	6,8	6,9	7,1	6,6	7,0	7,3

обеспечить растения питательными элементами в течение всей вегетации. Интенсивность роста и развития сельскохозяйственных культур и, как следствие этого, урожайность в значительной степени определяются температурным режимом и условиями увлажнения в течение онтогенеза.

Полученные за годы исследований данные показывают, что применяемые в опыте препараты нового поколения заметно усиливают ростовые и физиологические процессы, обеспечивают лучшее минеральное и воздушное питание растений в течение индивидуального развития растений кормового ячменя, в результате увеличивается урожайность. Исследования показали, что применяемые факторы способствуют увеличению урожайности на 2,94–8,40 ц/га, наибольшую прибавку к контролю обеспечивает применение Мегамикса на фоне с комплексными серосодержащими минеральными удобрениями, что составляет 28,6 % (таблица 4).

Величина формируемого урожая кормового ячменя и других культур складывается из основных элементов структуры урожайности: высота растений, длина колоса и масса 1000 семян. Структурно-морфологический анализ урожайности кормового ячменя по сноповому материалу показывает, что регуляторы роста оказывают заметное влияние на все элементы структуры (таблица 5). Наиболее существенное влияние на формирование урожая растений оказывают количество продуктивных стеблей и количество зерен в колосе. Из данных таблицы 6 видно, что высота растений и длина колоса от применения используемых факторов увеличились по сравнению с контролем на 7,2–12,5 см и 0,2–0,9 см соответственно, в зависимости от варианта. Количество продуктивных стеблей за

2015–2017 годы по вариантам имеют близкие количественные показатели. Наибольшее количество стеблей сформировалось в варианте Мегамикс на всех фонах питания, что составило от 432 шт./м² до 453 шт./м². На вариантах с исследуемыми веществами количество продуктивных стеблей в среднем на 9,7–19,2 % больше, чем на контроле. Как правило, более высокая масса зерна формируется в годы с невысокой температурой воздуха во время налива зерна и продолжительным периодом зернообразования. Решающими факторами, способствующими хорошему наливу зерна, являются достаточная увлажненность почвы и невысокая температура воздуха в данный период. Продуктивность колоса – число зерен в колосе и масса зерна с колоса – также увеличивалась при применении регуляторов роста и минеральных удобрений.

Выводы

Таким образом, применение жидких удобрительных составов и внесение минеральных удобрений оказывают положительное влияние на продукционные процессы, что в конечном итоге способствует повышению уровня урожайности кормового ячменя.

Библиографический список

1. Вакалова, Е.А. Влияние опудривания семян микроэлементами (Zn, Cu, Mn) на урожайность и качество яровой пшеницы в условиях лесостепи Западной Сибири / Е.А. Вакалова // Сборник научных трудов ГНУ СНИИЖК. – 2013. – №6. С. 166-170.
2. Вакуленко, В.В. Применение регуляторов роста на зерновых культурах / В. В. Вакуленко // Зерновое хозяйство России. – 2013. -№ 3. – С. 36 – 38.
3. Гайсин, И.А. Хелатные микроудобрения: практика применения и механизмы действия

/И.А. Гайсин, В.М. Пахомова. - Йошкар-Ола: Стринг, 2014. – 343 с.

4. Гайсин, И.А. Эффективность некорневой подкормки хелатным микроудобрением в сочетании с азотом в технологии возделывания яровой пшеницы на серых лесных почвах республики Татарстан/ И.А. Гайсин, М.Г. Муртазин, С.Г. Муртазина //Зерновое хозяйство. – 2014. – №2. – С.1-7.

5. Гущина, В.А. Биопрепараты и регуляторы роста в ресурсосберегающем земледелии / В. А. Гущина, А.А. Володькин. – Пенза: Пензенская государственная сельскохозяйственная академия, 2016. – 206 с.

6. Еряшев, А.П. Влияние средств защиты растений и препарата «Альбит» на урожайность и качество зерна гороха / А.П. Еряшев, А.Г. Катаев, П.А. Катаев // Кормопроизводство. – 2014. – № 8. – С. 18 – 21.

7. Жданов, В.М. Урожайность яровой мягкой

пшеницы в оренбургском Предуралье/ В.М. Жданов, В.Ю. Скороходов, Ю.В. Кафтан // Известия оренбургского государственного аграрного университета. – 2015. – №1(51). – С. 24-26.

8. Урожайность и качество зерна озимой пшеницы в зависимости от технологии возделывания в полевом опыте центра точного земледелия / С.В. Железова, И.Ф. Шамбинго, А.В. Мельников, Е.В. Березовский // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2014. – №10(120). – С.10-14.

9. Ивановский, Д.И. Физиология растений / Д.И. Ивановский. - М.: Либроком, 2012. – 554 с.

10. The formation of crop yield grain quality in winter wheat in depends to application of mineral fertilizers and growth regulators / V.A. Isaychev, N.N. Andreev, V.G. Polovinkin, S.V. Antonova // Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences. -2017. -Т.8, №2.- P. 1974-1983.

EFFECT OF LIQUID FERTILIZER MIXTURES ON FEED BARLEY PRODUCTIVITY

Isaychev V.A., Andreev N.N.

FSBEI HE Ulyanovsk SAU

432017, Ulyanovsk, Noviy Venets bld, 1;

tel. : 8 (8422) 55-95-16; e-mail: andreev919@yandex.ru

Bibliography

1. Vakalova, E.A. Influence of seed dusting with microelements (Zn, Cu, Mn) on nuшyдв and quality of spring wheat in the conditions of forest-steppe of Western Siberia / E.A. Vakalova // Collection of scientific works of SSI SSRIABF. - 2013. - №6. P. 166-170.
2. Vakulenko, V.V. Application of growth regulators for grain crops / V. V. Vakulenko // Grain economy of Russia. - 2013.- № 3. - P. 36 - 38.
3. Gaisin, I.A. Chelate microfertilizers: practice of application and mechanisms / I.A. Gaisin, V.M. Pakhomov. - Yoshkar-Ola: String, 2014. - 343 p.
4. Gaisin, I.A. Efficiency of foliar top dressing with chelate microfertilizer in combination with nitrogen in the technology of spring wheat cultivation on gray forest soils of the Republic of Tatarstan / I.A. Gaisin, M.G. Murtazin, S.G. Murtazina // Grain economy. - 2014. - №2. - P.1-7.
5. Gushchina, V.A. Biocompounds and growth regulators in resource-saving agriculture / V.A. Gushchina, A.A. Volodkin. - Penza: Penza State Agricultural Academy, 2016. - 206 p.
6. Eryashev, A.P. The influence of plant protection products and "Albit" compound on yield and quality of pea grains / A.P. Eryashev, A.G. Kataev, P.A. Kataev // Feed production. - 2014. - № 8. - P. 18 - 21.
7. Zhdanov, V.M. Yield of spring soft wheat in Orenburg Cis-Urals / V.M. Zhdanov, V.Yu. Skorokhodov, V.V. Kaftan // Izvestiya of Orenburg State Agrarian University. - 2015. - №1 (51). - P. 24-26.
8. Yield and quality of grain of winter wheat, depending on field trial cultivation technology of the center of precision agriculture / S.V. Zhelezova, I.F. Shambingo, A.V. Melnikov, E.V. Berezovskiy // Vestnik of Altai State Agrarian University. - 2014. - №10 (120). - P.10-14.
9. Ivanovskiy, D.I. Plant Physiology / D.I. Ivanovsky. - Moscow: Librocom, 2012. - 554 p.
10. The formation of crop yields of winter wheat depending on application of mineral fertilizers and growth regulators / V.A. Isaychev, N.N. Andreev, V.G. Polovinkin, S.V. Antonova // Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences. -2017. -V.8, № 2.-P. 1974-1983.