

такая фракция отсутствовала. Максимальное количество клубней размером 25–30 мм наблюдалось в варианте с концентрацией микроудобрения 14 г/10 л H₂O. Фракция клубней <10 мм в структуре урожая была максимальной в контрольном варианте – 25,1 %. Наибольшее количество клубней на растение отмечено в варианте со средой М-С модифицированная + «Leafdrip»-Бор 17 г/10 л H₂O – 10,5 шт., у контрольного образца этот показатель составил 4,2 шт. (таблица 5).

Заключение

В онтогенезе растений состав питательного раствора является одним из основных параметров, определяющих активность продукционного процесса растений в режиме аэропоники.

Питательный раствор на основе среды Мурасиге – Скуга модифицированной в комбинации с водорастворимым удобрением «Leafdrip»-Бор (ФРАРИМПЕКС, Франция) в концентрации 17 г/10 л H₂O на последнем этапе онтогенеза растений способствовал более быстрому прохождению фазы клубнеобразования, обеспечил большую

продуктивность опытных растений и позволил получить с одного растения 10,5 клубней с увеличением их средней массы.

Литература

1. Адамова, А.И. Технология производства исходного семенного материала картофеля / А.И. Адамова // Производство семенного материала картофеля: науч. тр. / Ин-т картофелеводства НАН Беларуси; под ред. И.И. Колядко. – Минск, 2002. – С. 187–225.
2. Семенова, З.А. Особенности выращивания мини-клубней картофеля в условиях аэропоники с применением питательных растворов на основе среды Мурасиге-Скуга / З.А. Семенова // Картофелеводство: сб. науч. тр.: в 2 ч. / РУП «НПЦ НАН Беларуси по картофелеводству и плодоовощеводству»; редкол.: С.А. Турко [и др.]. – Минск, 2013. – Т. 21, ч. 2. – С. 152–159.
3. Марданшин, И.С. Выращивание исходного оздоровленного материала картофеля на аэропонной установке с применением растворимых удобрений «NOVALON» / И.С. Марданшин, Е.Ю. Ильясова // Картофелеводство: сб. науч. тр.: Мировые генетические ресурсы картофеля и их использование в современных направлениях селекции (к 125-летию со дня рожд. Н.И. Вавилова / Всерос. науч.-исслед. ин-т картофелеводства им. А.Г. Лорха. – М., 2012. – С. 121–124.
4. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта / Б.А. Доспехов – М.: Колос, 1979. – 415 с.

УДК 633.13:631.8:631.559

ВЛИЯНИЕ НОВЫХ ФОРМ КОМПЛЕКСНЫХ УДОБРЕНИЙ НА УРОЖАЙНОСТЬ И КАЧЕСТВО ГОЛОЗЕРНОГО И ПЛЕНЧАТОГО ОВСА НА ДЕРНОВО-ПОДЗОЛИСТОЙ ЛЕГКОСУГЛИНИСТОЙ ПОЧВЕ

И.Р. Вильдфлуш, доктор с.-х. наук

Белорусская государственная сельскохозяйственная академия

Г.В. Пироговская, доктор с.-х. наук,

Институт почвоведения и агрохимии,

О.В. Мурзова, аспирантка

Белорусская государственная сельскохозяйственная академия

(Дата поступления статьи в редакцию 01.03.2015 г.)

Применение нового комплексного удобрения марки N:P:K = 13:11:22 с В, Си и Мп по сравнению с внесением карбамида, аммофоса и хлористого калия в эквивалентной дозе по азоту, фосфору и калию повышало урожай зерна у голозерного сорта овса на 4,5 ц/га, у пленчатого сорта – на 6,1 ц/га. Двукратная некорневая подкормка комплексным удобрением НУТРИВАНТ ПЛЮС на фоне N₆₀ P₆₀ K₉₀ + N_{30 мочеv} увеличивала урожай зерна у голозерного сорта овса на 4,4 ц/га и у пленчатого – на 6,6 ц/га.

The new, comprehensive fertilizer brand N:P:K = 13:11:22 B, Cu and Mn in comparison with the make of urea, ammonium sulphate and potassium chloride in equivalent dose of nitrogen, phosphorus and potassium in visalo grain yield they have varieties of 4,5 t/ha, hulled oat varieties – 6,1 t/ha Twofold foliar application integrated easy-rhenium NUTRIVANT PLUS on the background N₆₀ P₆₀ K₉₀ + N_{30 machev} increased the yield of grain they oat varieties – 4,4 t/ha and filmy – 6,6 t/ha.

Введение

В настоящее время большое внимание уделяется внедрению энергосберегающих технологий возделывания сельскохозяйственных культур. Применение комплексных минеральных удобрений для основных сельскохозяйственных культур позволяет внести весь необходимый комплекс элементов питания для растений за один проход сельскохозяйственной техники. При этом сокращаются сроки внесения удобрений и затраты на их применение, уменьшается неравномерность их распределения по площади поля, что, в конечном счете, положительно сказывается на величине урожая и качестве продукции сельскохозяйственных культур за счет оптимизации условий роста и развития растений [1].

В настоящее время разработаны новые формы комплексных удобрений, специализированные для различных сельскохозяйственных культур, содержащие макро- и микроэлементы в сбалансированных количествах для растений. Эффективность этих удобрений слабо изучена для овса.

Наряду с макроэлементами, для получения высоких и стабильных урожаев яровых зерновых культур большое значение имеют микроэлементы, которые потребляются растениями в малых количествах, но играют важную роль в их жизнедеятельности. Содержание их в растении исчисляется сотыми и тысячными долями процента, но при этом каждый из элементов выполняет определенные физиологические функции в организме и дефицит какого-нибудь из них приводит к прекращению

роста, заболеванью, а при резком голодании – и к гибели растений [2, 3].

В опытах на дерново-подзолистой легкосуглинистой почве в СПК «Щемьслица» Минского района установлено, что в различные годы исследований наблюдалось увеличение урожая зерна при внесении комплексных удобрений у пивоваренного ячменя сорта Тюрингия на 1,8–4,3 ц/га, сорта Сталы – на 5,3–7,7 ц/га по сравнению с внесением стандартных удобрений (базовым вариантом), соответственно на 1,5–4,0 ц/га и 2,9–5,3 ц/га – по сравнению с комплексным удобрением без микроэлементов [4].

Однако исследований по влиянию комплексного удобрения марки N:P:K = 13:11:22 с В, Си и Мп для допосевого внесения и водорастворимого комплексного удобрения НУТРИВАНТ ПЛЮС для некорневых подкормок на урожайность и качество зерна овса голозерного и пленчатого в условиях северо-восточной части Беларуси не проводилось.

Условия и методы исследований

Исследования проводили на территории УНЦ «Опытные поля БГСХА» на дерново-подзолистой легкосуглинистой почве, развивающейся на легком лессовидном суглинке, подстилаемом с глубины около 1 м моренным суглинком. Цель исследований – установить эффективность применения новых форм комплексных удобрений при возделывании голозерного сорта овса Гоша и пленчатого сорта овса Запавет.

Общая площадь делянки – 21 м², учетная – 16,5 м², повторность – четырехкратная. Агротехника возделывания общепринятая для Беларуси.

Сев овса проводили сеялкой RAU Airsem-3 с нормой высева семян у овса голозерного Гоша – 5,5 миллионов всхожих семян на гектар и пленчатого овса Запавет – 5,0 миллионов всхожих семян на гектар.

Почва опытного участка по годам исследований имела рН_{KCl} 5,4–6,1, низкое и среднее содержание гумуса

(1,2–1,7 %), повышенное и высокое содержание подвижных форм фосфора (225–291 мг/кг), среднее и повышенное содержание подвижного калия (186–238 мг/кг), низкую и среднюю обеспеченность подвижной медью (1,2–2,2 мг/кг).

Протравливание семян овса проводили препаратом Кинто-Дуо, 2,5 л/т семян. До посева использовали в опытах мочевины (46 % N), аммофос (12 % N, 52 % P₂O₅) и хлористый калий (60 % K₂O). Из комплексных удобрений для основного внесения использовали новое удобрение марки N:P:K (13:11:22) с 0,1 % В, 0,15 % Си и 0,1 % Мп, разработанное в Институте почвоведения и агрохимии. Для некорневой подкормки в фазе кущения и выхода в трубку в посевах овса применяли водорастворимое комплексное удобрение НУТРИВАНТ ПЛЮС (N – 6 %, P₂O₅ – 23 %, K₂O – 35 %, MgO – 1 %, В – 0,1 %, Zn – 0,2 %, Си – 0,25 %, Fe – 0,05 %, Мо – 0,002 % и прилипатель фертивант) в дозе 2 кг/га. Подкормка овса карбамидом проводилась в фазе начала выхода в трубку. Химпрополку посевов овса осуществляли гербицидом Прима в норме расхода 0,6 л/га в фазе кущения. В фазе выхода в трубку проводили фунгицидную обработку препаратом Рекс Дуо, 0,6 л/га.

Результаты исследований и их обсуждение

Применение удобрений по сравнению с неудобренным контролем способствовало существенному возрастанию урожайности овса. В среднем за два года урожайность овса пленчатого сорта Запавет в варианте N₉₀P₆₀K₉₀ по сравнению с контролем возросла на 15,6 ц/га зерна, а голозерного сорта овса Гоша – на 10,7 ц/га. Окупаемость 1 кг NPK кг зерна по этому варианту опыта у пленчатого сорта составила 6,5 кг, а у голозерного сорта Гоша – 4,5 кг. В варианте опыта с дробным внесением азота (N₆₀P₆₀K₉₀ + N₃₀ мочеv. в подкормку) по сравнению с разовым внесением урожай зерна сорта Запавет и сорта Гоша был на одном уровне.

Таблица 1 – Влияние новых форм комплексных удобрений на урожай зерна овса

Вариант	Урожайность, ц/га			Прибавка, ц/га		Окупаемость 1 кг NPK, кг зерна
	2013 г.	2014 г.	среднее	к контролю	к фону	
Пленчатый сорт овса Запавет						
1. Без удобрений (контроль)	18,7	36,3	27,5	–	–	–
2. N ₁₆ P ₆₀ K ₉₀	25,5	42,4	34,0	6,5	–	3,9
3. N ₆₀ P ₆₀ K ₉₀	30,1	47,3	38,7	11,2	–	5,3
4. N ₉₀ P ₆₀ K ₉₀	32,1	54,1	43,1	15,6	–	6,5
5. N ₆₀ P ₆₀ K ₉₀ + N ₃₀ мочеv. в фазе начала выхода в трубку – фон	33,7	54,5	44,1	16,6	–	6,6
6. АФК с В, Си, Мп в дозах по NPK эквивалентный варианту 5	38,5	61,8	50,2	22,7	–	9,1
7. Фон + НУТРИВАНТ ПЛЮС	36,4	65,0	50,7	23,2	6,6	9,3
НСР ₀₅	3,2	3,5	2,4			
Голозерный сорт овса Гоша						
1. Без удобрений (контроль)	14,8	27,3	21,1	–	–	–
2. N ₁₆ P ₆₀ K ₉₀	18,8	30,9	24,9	3,8	–	2,3
3. N ₆₀ P ₆₀ K ₉₀	25,4	34,5	30,0	8,9	–	4,2
4. N ₉₀ P ₆₀ K ₉₀	27,2	36,4	31,8	10,7	–	4,5
5. N ₆₀ P ₆₀ K ₉₀ + N ₃₀ мочеv. в фазе начала выхода в трубку – фон	28,6	38,8	33,7	12,6	–	5,0
6. АФК с В, Си, Мп в дозах по NPK эквивалентный варианту 5	32,7	43,6	38,2	17,1	–	6,8
7. Фон + НУТРИВАНТ ПЛЮС	32,5	43,6	38,1	17,0	4,4	6,8
НСР ₀₅	0,8	1,3	0,8			

Таблица 2 – Влияние новых форм комплексных удобрений на качество зерна овса

Вариант	Содержание сырого белка, %			Выход сырого белка, ц/га		
	2013 г.	2014 г.	среднее	2013 г.	2014 г.	среднее
Пленчатый сорт овса Запавет						
1. Без удобрений	9,0	9,2	10,3	1,5	2,9	2,2
2. N ₁₆ P ₆₀ K ₉₀	10,4	10,1	11,1	2,3	3,7	3,0
3. N ₆₀ P ₆₀ K ₉₀	10,8	12,0	11,4	2,8	4,9	3,8
4. N ₉₀ P ₆₀ K ₉₀	10,8	12,7	11,8	3,0	5,9	4,4
5. N ₆₀ P ₆₀ K ₉₀ + N ₃₀ мочеv. в фазе начала выхода в трубку – фон	11,7	13,3	12,5	3,4	6,2	4,8
6. АФК с В, Сu, Мп в дозах по NPK эквивалентный варианту 5	12,3	14,5	13,4	4,1	7,7	5,9
7. Фон + НУТРИВАНТ ПЛЮС	13,2	16,2	14,7	4,1	9,1	6,6
HCP ₀₅	1,0	0,4	0,5			
Голозерный сорт овса Гоша						
1. Без удобрений	13,7	13,5	13,6	1,7	3,2	2,5
2. N ₁₆ P ₆₀ K ₉₀	14,0	14,8	14,4	2,4	3,9	3,2
3. N ₆₀ P ₆₀ K ₉₀	14,2	14,9	14,6	3,3	4,4	3,9
4. N ₉₀ P ₆₀ K ₉₀	14,6	15,0	14,8	3,1	4,7	3,9
5. N ₆₀ P ₆₀ K ₉₀ + N ₃₀ мочеv. в фазе начала выхода в трубку – фон	14,7	15,1	14,9	3,7	5,0	4,4
6. АФК с В, Сu, Мп в дозах по NPK эквивалентный варианту 5	16,1	16,3	16,2	4,6	6,1	5,4
7. Фон + НУТРИВАНТ ПЛЮС	16,0	16,6	16,3	4,6	6,2	5,4
HCP ₀₅	0,8	1,1	0,7			

Применение нового комплексного удобрения для яровых зерновых культур АФК с В, Сu и Мп по сравнению с внесением мочевины, аммофоса и хлористого калия в эквивалентной дозе по азоту, фосфору и калию увеличивало урожай зерна пленчатого сорта Запавет и голозерного сорта Гоша в среднем за 2 года исследований на 6,1 и 4,5 ц/га, соответственно, при окупаемости 1 кг NPK 9,1 и 6,8 кг зерна (таблица 1).

При использовании комплексного удобрения НУТРИВАНТ ПЛЮС по сравнению с фоном N₆₀P₆₀K₉₀ + N₃₀ мочеv. в подкормку в некорневую подкормку в фазах кушения и выхода в трубку урожайность овса сорта Запавет возросла на 6,6 ц/га зерна, а у сорта Гоша – на 4,4 ц/га. Окупаемость 1 кг NPK кг зерна по этому варианту опыта у пленчатого сорта Запавет составила 9,3 кг, а у голозерного сорта Гоша – 6,8 кг.

Таким образом, максимальная урожайность голозерного и пленчатого сортов овса отмечена в вариантах с применением нового комплексного удобрения для допосевного внесения АФК с В, Сu и Мп и комплексного удобрения для некорневых подкормок Нутривант плюс.

Важнейшим показателем качества зерна овса является сырой белок. Применение азотных удобрений в повышенных дозах существенно увеличивало содержание сырого белка в зерне и его выход (таблица 2).

Наиболее высокое содержание сырого белка у пленчатого и у голозерного сорта овса в среднем за 2 года наблюдалось при двукратной обработке посевов комплексным удобрением НУТРИВАНТ ПЛЮС на фоне N₆₀P₆₀K₉₀ + N₃₀ мочеv. в подкормку, где содержание сырого белка в зерне

не составило 14,7 и 16,3 %, выход сырого белка был 6,6 и 5,4 ц/га, соответственно.

Заключение

1. Применение нового комплексного удобрения для яровых зерновых культур (АФК с В, Сu и Мп) увеличивало урожай зерна по сравнению с внесением азота, фосфора и калия в эквивалентной дозе в форме мочевины, аммофоса и хлористого калия у пленчатого сорта овса Запавет на 6,1 ц/га, у голозерного сорта овса Гоша – на 4,5 ц/га. Окупаемость 1 кг NPK при этом составила 9,1 и 6,8 кг зерна.
2. Обработка посевов комплексным удобрением НУТРИВАНТ ПЛЮС на фоне N₆₀P₆₀K₉₀ + N₃₀ мочеv. в фазах кушения и выхода в трубку увеличивала урожай зерна у пленчатого сорта овса на 6,6 ц/га, у голозерного сорта – на 4,4 ц/га. Окупаемость 1 кг NPK по этому варианту опыта у пленчатого сорта Запавет составила 9,3 кг, у голозерного сорта Гоша – 6,8 кг зерна.
3. Наиболее высокое содержание сырого белка в зерне у пленчатого и у голозерного сорта овса наблюдалось при двукратной обработке посевов комплексным удобрением НУТРИВАНТ ПЛЮС на фоне N₆₀P₆₀K₉₀ + N₃₀ мочеv., где содержание сырого белка составило 14,7 и 16,3 % и его выход – 6,6 и 5,4 ц/га, соответственно.
4. Более урожайным и отзывчивым на применение удобрений был пленчатый сорт овса Запавет. Голозерный сорт овса Гоша отличался повышенным содержанием сырого белка в зерне.

Литература

1. Применение новых форм минеральных удобрений при возделывании сельскохозяйственных культур на дерново-подзолистых легкосуглинистых почвах: рекомендации / И.Р. Вильдфлуш [и др.]. – Горки: БГСХА, 2014. – 34 с.
2. Лапа, В.В. Минеральные удобрения и пути повышения их эффективности / В.В. Лапа, В.Н. Босак. – Минск: БелНИИПА, 2002. – 184 с.
3. Эффективность применения микроудобрений и регуляторов роста при возделывании сельскохозяйственных культур / И.Р. Вильдфлуш [и др.]. – Минск: Беларус. навука, 2011. – 293 с.
4. Применение новых форм комплексных удобрений под пивоваренный ячмень: рекомендации / Г.В. Пироговская [и др.]. – Минск: Ин-т почвоведения и агрохимии, 2011. – 40 с.