Дракон	MS	4,5		1,6	1,55	0,3	1,2	1,9	1,05	1,75	1,7
	QL	2,9			-0,05	-1,3	-0,4	0,3	-0,55	0,15	0,1
	B5	2,95				-1,25	-0,35	0,35	-0,5	0,2	0,15
Князь Серебряный	MS	4,2					0,9	1,6	0,75	1,45	1,4
	QL	3,3						0,7	-0,15	0,55	0,5
	B5	2,6							-0,85	-0,15	-0,2
Конёк-Горбунок	MS	3,45								0,7	0,65
	QL	2,75									-0,05
	B5	2,8									
HCP=0,05											

Проведя статистическую обработку, мы можем сделать следующие выводы: генотип и состава минеральной среды оказывает существенное влияние на морфогенетический потенциал различных сортов флоксов. Максимальный выход регенерантов был получен при культивировании на среде MS.

Таким образом, в результате исследований для эффективного размножения представителей *Ph. paniculata* была подобрана оптимальная питательная среда: MS с добавлением 0,8 мг/л БАП. Установлено, что для сортов Дракон и Князь Серебряный характерен наибольший морфогенетический потенциал.

Работа выполнена в рамках ГЗ ГБС РАН (№118021490111-5).

1. Удинцева С.М. Многолетние флоксы. Интродукция и приемы культуры цветочно-декоративных растений / М.: Наука, 2015. 168 с.
2. Бондарева О.Н. Флоксы / М.: Фитон, 2009. 63 с.
3. Мазеева А.С. Агротехника Флокса метельчатого (*Phlox paniculata* L.) // Вестник Ландшафтной архитектуры. 2018. Вып.15. С. 44-46.
4. Пищева Г.Н., Мочалова О.В. Влияние минерального состава питательной среды на рост и развитие микрорастений флокса метельчатого // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. 2018. № 5 (163). С. 85-90.
5. Jain A., Gyana R., Soom R. Somatic embryogenesis and plant regeneration from callus cultures of *Phlox paniculata* Linn. // Scientia Horticulturae. 2002. Vol. 94. P. 137-143.
6. Nordiyana A., Noraini M., Sharifah N.W., Sakinah A. The effect of zeatin and gibberellic acid on regeneration and in vitro flowering of *Phlox paniculata* L. // Maejo Int. J. Sci. Technol. 2017, Vol. 11(02). P. 115-125.
7. Молканова О.И., Горбунов Ю.Н., Ширнина И.В., Егорова Д.А. Применение биотехнологических методов для сохранения генофонда редких видов растений // Ботанический журнал. 2020. Т. 105 (6). С. 610-619.

Шалыгина А.А., Бацазова Т.М.

Биопрепараты и микроудобрения на посевах озимой пшеницы

*Северо-Кавказский научно-исследовательский институт горного и предгорного сельского хозяйства – филиал ФГБУН Федерального центра «Владикавказский научный центр Российской академии наук»
(Россия, Михайловское)*

doi: 10.18411/lj-05-2021-34

Аннотация

В статье приведены результаты по изучению влияния биологических препаратов на содержание подвижных питательных веществ и микроэлементов в почве и

структуру урожая растений озимой пшеницы в условиях лесостепной зоны РСО - Алания.

Ключевые слова: сорт, озимая пшеница, биопрепарат, микроудобрение, урожайность, почва.

Abstract

The article presents the results of the study of the effect of biological preparations on the content of mobile nutrients and trace elements in the soil and the structure of the crop of winter wheat plants in the conditions of the forest-steppe zone of the RSO-Alania.

Key words: variety, winter wheat, biological product, microfertilizer, yield, soil.

Среди полевых культур главное значение имеют зерновые хлеба, основной продукт которых – зерно. Одной из задач сельскохозяйственного производства является повышение урожайности и улучшения качества зерна озимой пшеницы с одновременным улучшением плодородия почвы [1, 2].

Степень обеспеченности почвы биологически доступными формами микроэлементов играет ключевую роль в минеральном питании растений. Потребность в них проявляется иногда настолько сильно, что без них растения заболевают и дают очень низкий урожай. Их недостаток вызывает нарушение обмена веществ [3,4]. Значение биопрепаратов и микроудобрений состоит в том, что они принимают участие в окислительно – восстановительных реакциях, углеводном и белковом обмене, повышают устойчивость растений к неблагоприятным условиям произрастания [5].

Изучение взаимодействия растений, почвы, микроудобрений, биопрепаратов, созданных на основе ассоциативных микроорганизмов комплексного действия и применение их на сельскохозяйственных культурах, в том числе на озимой пшенице, имеет в настоящее время особую актуальность.

Цель исследований заключалась - в условиях лесостепной зоны на посевах озимой пшеницы выявить эффективность применения биопрепаратов и микроудобрений, на содержание подвижных питательных веществ и микроэлементов в почве, их влияние на повышение урожайности и улучшение качества зерна.

Условия и методика проведения исследований. Исследования проводились в 2017-2019гг. на опытном поле СКНИИГПСХ ВНИЦ РАН. Почва участка - выщелоченный чернозем с близким залеганием галечника. Агротехнические показатели пахотного слоя почвы: содержание гумуса - 5-6%, общего азота -0,40%, фосфора -0,20-0,30% и калия - 1,65 – 1,90%, pH= 5,7.

Среднегодовое количество выпадающих за год осадков-670мм. Средняя годовая температура воздуха в зоне исследований + 8,4 0С. Относительная влажность воздуха за вегетационный период составляет около 74%.

Погодные условия в годы проведения исследований характеризовались как благоприятные для роста и развития растений озимой пшеницы.

В опыте использовали сорт озимой пшеницы – Зимородок на удобренном фоне №₆₀Р₆₀К₄₅ при внесении их под предпосевную культивацию.

Опрыскивание посевов пшеницы раствором Экстрасолом проводили в период вегетации, с целью стимуляции роста растений и защиты от листовых заболеваний, в дозе 2-3 литра на гектар в два срока: в фазу кущения и в фазу выхода в трубку. Кристалон в дозе 1,0-2,0 кг/га на 50-250 мл воды вносился совместно с внесением гербицида в фазу кущения и в фазу колошения по 0,5-1,0кг/га

Повторность опыта трехкратная. Площадь делянки 50м².

Закладку опытов, фенологические наблюдения, статистическую обработку полученных данных проводили общепринятыми методиками.

Потребность во внесении микроудобрений зависит от содержания в почве подвижных, то есть доступных для растений форм микроэлементов, а оно определяется

типом почв, различными сельскохозяйственными культурами и т.д. При обработке посевов в фазы кущения и колошения Экстрасолом и Кристаллоном содержание нитратного азота в почве в начале вегетации находилось в пределах 8,4-9,6 мг/кг почвы, а к концу вегетации снизилось до 1,8-1,6 мг/кг, за счет большого потребления растениями в период роста и развития озимой пшеницы. По содержанию аммиачного азота в почве отмечалось та же закономерность, которая составляла в начале вегетации 20,6 мг/кг, а концу вегетации - 16,5 мг/кг почвы. По всем изучаемым вариантам увеличивалось в почве содержание подвижного фосфора от 89-93 мг/кг до 107-123 мг/кг. Содержание обменного калия было примерно на одном уровне и составило 77-88 мг/кг в начале вегетационного периода и 77-91 мг/кг в конце.

В питании растений наряду с макроудобрениями, содержащими азот, фосфор и калий, большое значение имеют микроудобрения, которые при правильном применении значительно повышают урожайность и качество продукции. Растения наиболее чувствительны к недостатку меди, марганца. Недостаток этих элементов вызывает нарушение углеводного и азотного обмена, снижает устойчивость растений к воздействию низких и высоких температур. Существенно различались по вариантам и фазам развития культуры показатель содержания цинка в почве от 1,59-1,81 до 3,14-3,42 мг/кг. По содержанию в почве меди к концу вегетационного периода снижалось ее количество от 0,15 до 0,11 мг/кг.

Вегетационная подкормка мобилизовала потенциал, заложенный в растении (эффект биостимуляции), компенсировала дефицит макро- и микроэлементов в период закладки будущего урожая, позволяла снять стрессы от воздействия гербицидов, неблагоприятных погодных условий и повышала сопротивляемость растений к болезням. Наилучшие показатели структуры урожая обеспечило комплексное внесение Экстрасола с Кристаллоном, что приводило к существенному увеличению количеством стеблей на единице площади.

Самая высокая урожайность зерна получена на варианте с совместным применением Экстрасола и Кристаллона. Продуктивность была на 8,4% больше, чем на контроле, и составила 4,64 т/га. Применение препаратов способствовало повышению как продуктивности посева в целом, так и повышению сформировавшихся зерен в колосе и массы зерна (табл.1).

Таблица 1

Влияние биопрепарата и микроудобрения на урожай и качество зерна озимой пшеницы.

Вариант опыта	Урожайность зерна, т/га	Прибавка		Натура зерна л/га	Масса 1000 зерен, г.	Содержание в зерне, %	
		т/га	%			Клейковины	протеина
Контроль	4,28	-	100	760	41,7	27,2	12,7
Экстрасол	4,58	0,3	107	776	42,5	28,5	14,1
Кристалол	4,55	0,27	106	763	42,5	28,3	14,0
Экстрасол+ Кристалол	4,64	0,36	108	768	42,6	30,8	14,3
НСР _{0,5} т/га	0,21						

Ценность зерна озимой пшеницы заключается в высоком содержании белка, клейковины и жизненно важных для человека аминокислот. Проведенная листовая подкормка в фазу колошения компенсировала дефицит макро – и микроэлементов в период формирования урожая, увеличивала период налива зерна, способствовала повышению натуры зерна, содержание в зерне клейковины на 1,1-3,6%, протеина - на 1,4-1,6%.

Выводы.

1. Наибольшее влияние на содержание в почве подвижных форм питательных веществ оказало комплексное внесение Экстрасола с

Кристаллоном, где к концу вегетации растений повысилось содержание в почве подвижного азота на 36%, калия - на 20,6%.

2. Для полной реализации потенциала продуктивности озимой пшеницы необходимо применение биопрепарата и микроудобрения в вегетационные фазы развития растений для получения высокого урожая и качественного зерна.

1. Бекузарова С.А., Абиева Т.С., Тедеева А.А. Способ предпосевной обработки семян // Патент на изобретение RU 2270548 С1, 27.02.2006. Заявка № 2004126835/12 от 06.09.2004.
2. Икоева Л.П., Хаева О.Э., Бацазова Т.М. Разработка элементов технологии возделывания амаранта в условиях предгорной зоны РСО-Алания // Известия Горского государственного аграрного университета. 2017. Т. 54. № 3. С. 19-24.
3. Мамиев Д.М., Абаев А.А., Кумсиев Э.И., Шалыгина А.А. Усовершенствованная структура посевных площадей для различных агроэкологических групп земель предгорной зоны// Научная жизнь. 2016. № 6. С. 37-46.
4. Мамиев Д.М., Абаев А.А., Тедеева А.А., Кучиев С.Э. Разработка адаптивно-ландшафтной системы земледелия для предгорной зоны РСО-Алания //Известия Горского государственного аграрного университета. 2012. Т. 49. № 4. С. 79-83.
5. Тедеева А.А., Абаев А.А., Хохоева Н.Т. Продуктивность чины посевной в зависимости от сроков и норм высева в условиях предгорной зоны РСО-Алания // Вестник АПК Ставрополя. 2016. № 2 (22). С. 232-234.