

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПОЛИФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ПРЕПАРАТОВ ПРИ СТИМУЛИРОВАНИИ РОСТА И ЗАЩИТЕ ОТ БОЛЕЗНЕЙ КАРТОФЕЛЯ, ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР И САДОВ

В. И. КЛИМЕНКО

УО «Белорусская государственная орденов Октябрьской Революции
и Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия»,
г. Горки, Республика Беларусь, 213407

(Поступила в редакцию 08.12.2022)

В статье изложены результаты исследований по эффективности защитно-стимулирующих комплексов Полислав, Полиазофос и Полислав-2. Установлено, что при обработке вегетирующего картофеля для подавления фитофтороза: в результате применения препарата Полислав получена равная с эталоном прибавка урожайности с эталоном в 67,5 ц/га; в результате применения препарата Полиазофос урожайность картофеля в сравнении с эталоном повысилась на 30 ц/га при равной биологической эффективности препаратов против фитофтороза.

Установлено, что на яровом ячмене при обработке семян препаратом Полислав-2 в сравнении с контролем без обработки в течение двух лет из трёх получены достоверные прибавки урожая 3,0 ц/га (2003 г.) и 2,9 ц/га (2004 г.). Биологическая эффективность по подавлению Полиславом-2 пыльной головни в сравнении с контролем без обработки составила 81,8 %.

Установлено, что на яровой пшенице в сравнении с эталоном при обработке семян Полиславом и вегетирующих растений Полиазофосом повысились: число колосьев – на 118 шт/м²; прибавка урожая – на 3,4 ц/га; в сравнении с контролем без обработки соответственно 22 шт/м² и 7,0 ц/га. Установлено, что применение препарата Полиазофос при обработке сливы в сравнении с эталоном позволило повысить: выход стандартной продукции – на 13,4 %; урожай – на 22 ц/га. Развитие класпероспориоза на дату последнего учета в сравнении с эталоном уменьшилось на 22,6 %. Установлено, что при обработке препаратом Полиазофос деревьев яблони в сравнении с эталоном повысились: выход стандартной продукции – на 16 %; урожай – на 34,5 ц/га. Биологическая эффективность против возбудителя монилиальной гнили составила 70 %.

Ключевые слова: защитно-стимулирующий комплекс, урожайность, эталон.

The article presents the results of studies on the effectiveness of the protective-stimulating complexes Polislav, Polyazofos and Polislav-2. It has been established that during the processing of vegetative potatoes to suppress late blight as a result of the use of the preparation Polislav, an increase in yield equal to that of the standard was obtained with the standard of 6.75 t/ha; as a result of the use of the drug Polyazofos, the yield of potatoes increased by 3.0 t per hectare in comparison with the standard, with the biological effectiveness of preparations against late blight being equal.

It was established that on spring barley, when seeds were treated with Polislav-2, in comparison with the control without treatment, for two years out of three, reliable yield increases of 0.30 t/ha (2003) and 0.29 t/ha (2004) were obtained. Biological efficiency in the suppression of loose smut by Polislav-2 in comparison with the control without treatment was 81.8 %.

It was established that on spring wheat, in comparison with the standard, when seeds were treated with Polislav and vegetative plants with Polyazofos, the following indicators increased: the number of ears – by 118 pcs/m²; yield increase – by 0.34 t/ha; in comparison with the control without treatment, respectively, 22 pcs/m² and 0.70 t/ha. It was established that the use of the preparation Polyazofos in the processing of plums, in comparison with the standard, made it possible to increase: the yield of standard products – by 13.4 %; yield – by 2.2 t/ha. The development of clasterosporiosis on the date of the last count decreased by 22.6 % in comparison with the standard. It was found that when treated with Polyazofos, apple trees increased in comparison with the standard: the output of standard products – by 16 %; yield – by 3.45 t/ha. Biological efficiency against the causative agent of monilial rot was 70 %.

Key words: protective-stimulating complex, productivity, standard.

Введение

Одним из важнейших факторов, обеспечивающих качество сельскохозяйственной продукции и высокий урожай, является сбалансированное минеральное питание растений НРК. При этом НРК является одной из основных составляющих закона минимума известного ученого Юстаса Либиха (бочки Либиха), который гласит: «Продуктивность поля находится в прямой зависимости от необходимой составной части пищи растения, содержащейся в почве в самом минимальном количестве: извести, азота, калия, воды, фосфорной кислоты, углекислоты, кислорода, света, тепла».

Современная наука благодаря последним исследованиям доказала, что усвояемость макроудобрений может быть увеличена использованием для «пищи растений» микроэлементов, при этом повышается урожай. Значительное место в современных технологиях возделывания сельскохозяйственных культур занимает также обеспечение эффективной защиты от болезней с использованием препаратов полифункционального назначения, являющихся как источником необходимых культурным растениям микроэлементов (цинк, медь, бор, магний и др.), так и обладающих фунгицидным действием против возбудителей болезней.

В результате десятилетних исследований ученых УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия» и ЗАО «Славянская технология» созданы сложные органо-минеральные комплексы, в виде препаратов Полиазофос (ПКС-2), 63 % ПС, Полислав, 63 % ПС и Полислав-2, 63 % ПС, которые наряду с защитой растений от болезней обеспечивают их необходимыми микроэлементами и повышают усвояемость макроудобрений [1, 2, 3].

Основная часть

Исследования проведены посредством полевых экспериментов. Для изучения эффективности полифункциональных комплексов были выделены картофель, зерновые культуры и сады. На картофеле одна из наиболее вредоносных болезней культуры – фитофтороз (*Phytophthora infestans* (Mont) de Bary), защитно-стимулирующее средство Полислав, технология применения которого включала опрыскивание посадок в период вегетации. Полевые опыты закладывали (2003 г.) на опытном поле РУП «Институт защиты растений» (Минский район, Минская область) по схеме, представленной в табл. 1. Почва опытных участков характеризовалась следующими показателями: почва дерново-подзолистая суглинистая, содержание органического вещества – 2,1 %. Вид опытов – полевые мелкоделяночные, площадь опытных делянок – 17,6 м², повторность четырёхкратная, расположение делянок рендомизированное. Агротехника возделывания картофеля общепринятая для данной зоны возделывания. Для проведения опытов в качестве защитно-стимулирующего средства использовали Полислав, 63 % ПС (сернокислотный цинк, 20 % + комплекс макро и микроэлементов). Эталонном для сравнения являлся Пенноцеб, 80 % СП (манкоцеб, 640 г/кг). Степень поражения листьев картофеля фитофторозом учитывали через 20–25 дней после последней обработки посадок средствами защиты растений. Урожайность картофеля определяли посредством уборки учетных делянок.

В 1998 г. при исследованиях по определению эффективности в борьбе против фитофтороза картофеля использовали защитно-стимулирующее средство Полиазофос, технология применения которого включала опрыскивание посадок в период вегетации. Полевые опыты закладывали на опытном поле РУП «Институт защиты растений» (Минский район, Минская область) по схеме, представленной в табл. 2. Почва опытных участков характеризовалась следующими показателями: почва дерново-подзолистая суглинистая, содержание органического вещества – 2,1 %. Вид опытов – полевые мелкоделяночные, площадь опытных делянок – 17,6 м², повторность четырёхкратная, расположение делянок рендомизированное. Агротехника возделывания картофеля общепринятая для данной зоны возделывания. Для проведения опытов в качестве защитно-стимулирующего средства использовали Полиазофос (ПКС-2), 63 % ПС (сульфат меди 32 % + комплекс макро- и микроэлементов). Эталонном для сравнения являлся препарат Браво-500 (хлороталонил, 500 г/л). Степень поражения листьев картофеля фитофторозом учитывали через 8 дней после последней обработки посадок средствами защиты растений. Урожайность картофеля определяли посредством уборки учетных делянок.

На яровом ячмене одна из наиболее вредоносных культур – пыльная головня, регулятор роста с фунгицидным эффектом – применялось защитно-стимулирующее средство Полислав-2, технология применения которого включала обработку семян и посевов в период вегетации. Полевые опыты закладывали (2001 г.) на опытном поле РУП «Институт защиты растений» (Минский район, Минская область) по схеме, представленной в табл. 3. Почва опытных участков характеризовалась следующими показателями: почва дерново-подзолистая суглинистая, содержание органического вещества – 2,1 %. Вид опытов – полевые мелкоделяночные, площадь опытных делянок – 15 м², повторность четырёхкратная, расположение делянок рендомизированное. Агротехника возделывания ярового ячменя общепринятая для данных зон возделывания. Для проведения опытов в качестве защитно-стимулирующего средства по подавлению пыльной головни использовали Полислав-2, 63% ПС (комплекс макро- и микроэлементов). Эталонном для сравнения в подавлении пыльной головни являлся протравитель – препарат Витавакс 200ФФ, 34 % в.с.к. Учёт болезни проводился по стандартным методикам. Урожайность ярового ячменя определяли посредством уборки учётных делянок.

Технология применения препарата Полислав-2 в качестве регулятора роста на яровом ячмене включала обработку семян. Полевые опыты закладывали (2002–2004 гг.) на опытном поле РУП «Институт Земледелия и селекции НАН Беларуси» (Смолевичский район, Минская область) по схеме, представленной в табл. 4. Почва опытных участков характеризовалась следующими показателями: почва дерново-подзолистая легкосуглинистая, содержание органического вещества – 2,2–2,4 %. Вид опытов – полевые мелкоделяночные, площадь опытных делянок – 25 м², повторность четырёхкратная, расположение делянок рендомизированное. Агротехника возделывания ярового ячменя общепринятая для зоны возделывания. Для проведения опытов в качестве регулятора роста использовали Полислав-2,

63 %ПС (комплекс макро- и микроэлементов). Эталонном для сравнения являлся препарат Сейбит П. Урожайность ярового ячменя определяли посредством уборки учётных делянок.

Технология применения препарата Полиазофос в качестве регулятора роста на яровой пшенице включала обработку вегетирующих растений. Полевые опыты закладывались (2004 г.) на опытном поле РУП «Институт Земледелия и селекции НАН Беларуси» (Смолевичский район, Минская область) по схеме, представленной в табл. 5. Почва опытных участков характеризовалась следующими показателями: почва дерново-подзолистая легкосуглинистая, содержание органического вещества – 2,2–2,4 %. Вид опытов – полевые мелкоделяночные, площадь опытных делянок – 25 м², повторность четырёхкратная, расположение делянок рендомизированное. Агротехника возделывания яровой пшеницы общепринятая для зоны возделывания. Для проведения опытов в качестве регулятора роста использовали Полиазофос ПКС-2, 63 %ПС (сульфат меди 32 % + комплекс макро- и микроэлементов). Для обработки семян использовали препарат Полислав, 63 %ПС (сульфат цинка 20 % + комплекс макро- и микроэлементов). Эталонном для сравнения являлся препарат Сейбит В1, а обработка семян производилась препаратом Сейбит П. Урожайность яровой пшеницы определяли посредством уборки учётных делянок.

Одной из наиболее вредоносных болезней косточковых плодовых культур в садах является клястероспориоз (*Clasterosporium carpophilum derh*), защитно-стимулирующее средство Полиазофос, технология применения которого включала пятикратное опрыскивание дерева сливы в период вегетации от конца цветения до созревания плодов. Опыты 2004 года учёные РУП «Институт защиты растений» проводили в саду СПК «Узденский», (Узденского района, Минской области) по схеме, представленной в табл. 6. Повторность пятикратная (повторность – дерево) расположение деревьев для опытов рендомизированное. Для проведения опытов в качестве защитно-стимулирующего средства использовали Полиазофос, (ПКС-2) 63 %ПС (7 кг/га). Эталонном для сравнения являлся Азофос, 65 %ПС (АМФ, 50 %) (10 кг/га). Оценку эффективности применения препарата определяли по степени развития и распространённости клястероспориоза сливы на листьях и плодах во время уборки. Урожайность определяли посредством уборки плодов с учётных деревьев.

Наиболее вредоносными болезнями в яблоневых садах являются парша яблони и монилиальная гниль плодов, защитно-стимулирующее средство Полиазофос, технология применения которого включала опрыскивание деревьев яблони в период вегетации (фенофазы яблони – «выдвижение бутонов», «красная почка», «конец цветения», «образование завязи», «плод лещина», «плод грецкий орех», «рост плодов»). Опыты (2004 г.) учёными РУП «Институт защиты растений» проводились в саду СПК «Узденский», (Узденского района, Минской области) по схеме, представленной в табл. 7. Повторность пятикратная (повторность – дерево), расположение учётных деревьев рендомизированное. Для проведения опытов в качестве защитно-стимулирующего средства использовали Полиазофос, (ПКС-2) 63 %ПС (7 кг/га). Эталонном для сравнения является Азофос, 65%ПС (АМФ, 50 %) (10 кг/га). Оценку эффективности препарата определяли по степени развития парши на плодах урожая и распространённости монилиальной гнили плодов. Урожайность определяли посредством уборки плодов с учётных деревьев.

Препараты Полислав, Полислав-2 и Полиазофос, разработанные учеными УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия» и ЗАО «Славянская технология» преимущественно для интегрированного земледелия в качестве полифункциональных комплексов, которые содержат азот, калий, фосфорную кислоту и микроэлементы в легкоусвояемой растениями форме для внесения их через вегетативную часть растений или + с дополнительной обработкой семян. Это позволяет более эффективно и экономично, чем при внесении в почву использовать макроэлементы (NPK), необходимые растениям согласно закону минимума Юстаса Либиха. Микроэлементы вносимые одновременно с макроэлементами, дополнительно улучшают усвоение макроэлементов, что обеспечивает повышение урожая и улучшение его качества. При этом значительно уменьшается количество химических веществ, попадающих в нижележащие слои почвы, грунтовые воды, реки и озера. Анализ результатов проведённых в РУП «Институт защиты растений» исследований показал, что препараты Полиазофос, Полислав и Полислав-2 обладают значительным защитным и ростостимулирующим эффектом на картофеле, зерновых и в садах, обеспечивая прибавки урожая в сравнении с контролем без обработки: Полислав на картофеле – до 67,5 ц/га (обработки по вегетации); Полиазофос на картофеле – 151,7 ц/га (обработки по вегетации); Полиазофос на яблоне – 87,5 ц/га (обработки по вегетации); Полиазофос на сливе – 50 ц/га (обработки по вегетации); Полислав + Полиазофос на яровой пшенице (при нанесении на семена и по вегетации) – 7,0 ц/га; Полислав-2 на яровом ячмене – до 3,0 ц/га (при нанесении на семена или на семена и по вегетации).

Как следует из представленных в табл. 1 данных, 4-кратное опрыскивание вегетирующих растений картофеля сорта Талисман препаратом Полислав (5,0 л/га) обеспечило снижение развития фитофтороза

в сравнении с контролем без обработки в 1,37 раза и получение 333,3 ц/га урожая клубней, что в 1,25 раза выше, чем в контроле без обработки (265,8 ц/га). На фоне 4-кратного применения импортного фунгицида Пеннкоцеб как эталона урожайность сорта Талисман составила 333,4 ц/га.

Таблица 1. Эффективность защиты картофеля от фитофтороза (полевые опыты 2003 г.)

Вариант	Кратность обработок	Развитие фитофтороза, %	Урожайность, ц/га	Прибавка, ц/га
Полислав, 20%ПС, 5,0 л/га	4	42,0	333,3	67,5
Пеннкоцеб, 80%СП, 1,6 кг/га	4	38,93	333,4	67,5
Контроль (без обработки)		57,6	265,8	

В результате исследований и регистрационных испытаний, (табл. 1), проведенных в лаборатории защиты картофеля РУП «Институт защиты растений» в 1998 г., установлено, что эффективность «Полиазофоса» против фитофтороза картофеля на сорте Явар была на уровне фунгицида Браво-500, а урожай клубней по сравнению с контролем без обработки повысился на 105,9%, в то время как в варианте с эталоном Браво-500 – на 84,9 %. В этом случае подтверждаются данные ЗАО «Славянская технология» о том, что «Полиазофос» обладает не только фунгицидными свойствами, но и проявляет стимулирующий эффект, за счет повышения степени использования питательных веществ.

Таблица 2. Эффективность защиты картофеля от фитофтороза (полевые опыты 1998 г.)

Вариант	Кратность обработок	Развитие фитофтороза через 8 дней после последней обработки, %	Биологическая эффективность, %	Урожайность, ц/га	Прибавка, ц/га
Контроль – без обработки	–	100,0	–	143,3	
Браво-500, 2,5 л/га	3	48,8	51,2	265,0	121,7
Полиазофос, 4 кг/га	3	49,2	50,8	295,0	151,7

Анализ проведенных в РУП «Институт защиты растений» исследований показал, что препарат Полислав-2 являясь регулятором роста, обладает фунгицидным эффектом на яровом ячмене в подавлении пыльной головки. Как следует из представленных в табл. 3 данных, применение препарата Полислав-2 позволило обеспечить подавление пыльной головки на 81,8 % с тенденцией стимулирования роста урожая (эталон – Витавакс 200ФФ – эффективный импортный протравитель).

Таблица 3. Фунгицидный эффект на яровом ячмене в подавлении пыльной головки (полевые опыты, 2001 г.)

Вариант опыта	Норма расхода препарата, кг, л/т	Биологическая эффективность, %	Урожай, ц/га
Контроль			41,4
Витавакс 200ФФ, 34%в.с.к. (эталон)	3,0 л/т	100	44,9
Полислав-2 + Полислав-2	0,5кг/т, 1,0 кг/га + 1,0 кг/га, ст.25 и ст.32	81,8	42,7

На протяжении 2002–2004 гг. в РУП «Институт земледелия и селекции НАН Беларуси» был изучен ростостимулирующий эффект Полислава-2 на яровом ячмене сорта «Дзівосны». Анализ проведенных исследований показал, что в вариантах с обработкой семян Полиславом-2 плотность продуктивного стеблестоя была на 10,4 % выше, чем у контроля без обработки, а у эталонного регулятора роста Сейбит П соответственно 6,8 %. Причём согласно данным по урожайности, представленным в табл. 4 применение Полислава-2 в качестве препарата для предпосевной обработки семян ярового ячменя в 2 года из трёх обеспечило статистически достоверные прибавки урожая в сравнении с контролем без обработки. У эталона статистически достоверных прибавок не наблюдалось.

Таблица 4. Влияние регулятора роста Полислав-2 на урожайность ярового ячменя сорта «Дзівосны» (полевые опыты 2002–2004 гг.)

Вариант	Норма расхода л/га	Урожайность ц/га		
		2002	2003	2004
Контроль	–	37,4	59,3	72,3
Раксил	1,5 кг/т	35,5	59,1	75,9*
Сейбит П	1,88 л/т	38,5	59,0	74,3
Полислав-2	2,0 кг/т	38,4	62,3*	75,2*
<i>HPC₀₅</i>		2,6	2,5	2,9

* достоверное отличие к контролю.

В 2004 году в РУП «Институт земледелия и селекции НАН Беларуси» был изучен ростостимулирующий эффект препарата Полиазофос на яровой пшенице сорта Ростань. Анализ исследований, представленных в табл. 5, показал, что обработка вегетирующих посевов яровой пшеницы Полиазофосом в норме 2,6 кг/га обеспечила достоверную прибавку урожая в 4,8 ц/га по отношению к обработке семян Полиславом. Совместное применение Полислава и Полиазофоса позволило получить достоверную прибавку урожая 7,0 ц/га продукции по отношению к контролю без обработки и достоверную прибавку 3,4 ц/га в сравнении с эталоном Сейбит П + Сейбит В1. Установлено, что высокие достоверные при-

бавки урожая яровой пшеницы были получены как за счёт увеличения числа колосьев (613 шт/м² против 569 шт/м² у эталона), так и за счёт тенденции увеличения на опытах с Полиазофосом массы 1000 зёрен (38,5 г против 37,8 г у эталона).

Таблица 5. Влияние препарата Полиазофос на урожайность яровой пшеницы сорта Ростань (полевые опыты 2004 г.)

	Вариант	Норма расхода, л/га	Урожайность, ц/га	Прибавка, ц/га
1	Контроль	–	53,9	–
2	Сейбит П	1,88 л/т	55,1	1,2
3	Полислав	2,0 кг/т	56,1	2,2
4	Сейбит П + Сейбит В1 (ДК 49-51)	1,88 л/т + 1,3 л/га	57,5	3,6
5	Полислав + Полиазофос (ДК 49-51)	2,0 кг/т + 2,6 кг/га	60,9*	7,0*

НРС₀₅

3,4

* достоверное отличие к контролю.

Клястероспориоз на косточковых плодовых культурах проявляется в течение всего вегетационного периода. В 2004 году в РУП «Институт защиты растений» был изучен фунгицидный эффект препарата Полиазофос на одной из косточковых плодовых культур – сливе сорта Стенли. Как следует из представленных в табл. 6 данных 5-кратное опрыскивание сливы препаратом Полиазофос (7 кг/га) обеспечило снижение развития клястероспориоза в сравнении с эталоном Азофос (10 кг/га) – на 23,6 %. Это позволило получить 21,5 кг плодов с дерева, что в пересчёте на 1 га составило 86,0 ц/га. На контроле без обработки – 9 кг плодов с дерева и 36 ц/га. У эталона соответственно 16 кг/дерева и 64 ц/га. Установлено, что применение препарата Полиазофос на сливе позволило сохранить 50,0 ц/га урожая в сравнении с контролем и 22,0 ц/га в сравнении с эталоном. При этом выход стандартной продукции при использовании Полиазофоса составил 88,4 %, что на 13,4 % выше, чем у эталона.

Таблица 6. Эффективность защиты сливы от клястероспориоза (опыты 2004 г.)

Вариант	Развитие клястероспориоза на листьях сливы во время уборки 18.09, %	Урожай, кг/дерева	Урожай, ц/га	Выход стандартной продукции, %	Сохранённый урожай, ц/га
Полиазофос, 7кг/га	39,1	21,5	86,0	88,4	50,0
Азофос, 10 кг/га (эталон)	62,7	16,0	64,0	75,0	28,0
Контроль	64,6	9,0	36,0	66,6	0,0
НРС ₀₅		7,9			

Парша и монилиальная гниль плодов наносят значительный ущерб урожаю яблоневых садов. В 2004 году учёными РУП «Институт защиты растений» был изучен фунгицидный эффект препарата Полиазофос на яблоне сорта Антей. Как следует из представленных в табл. 7 данных 7-кратное опрыскивание яблони препаратом Полиазофос (7 кг/га) обеспечило тенденцию снижения развития парши на плодах в урожае на 16 % в сравнении с эталоном Азофос (10 кг/га). Биологическая эффективность применения Полиазофоса против возбудителя монилиальной гнили составила 70%, что является высоким фитозащитным эффектом. Указанное выше позволило получить 19,4 кг плодов с дерева, что в пересчёте на 1 га составило 87,5 ц/га. На контроле без обработки – 1,9 кг яблок с дерева и 9,5 ц/га. У эталона соответственно 12,5 кг с дерева и 62,5 ц/га. Исследованиями установлено, что применение препарата Полиазофос позволило сохранить 87,5 ц/га урожая в сравнении с контролем без обработки и 34,5 ц/га в сравнении с эталоном.

Таблица 7. Эффективность защиты яблони от парши и плодовой гнили (опыты 2004 г.)

Вариант	Развитие парши на плодах в урожае, % 8.09	Распространённость плодовой гнили на плодах в урожае, % 8.09	Урожай, кг/дерева	Урожай, ц/га	Выход стандартной продукции, %	Сохранённый урожай, ц/га
Полиазофос, 7 кг/га	54,5	18,4	19,4	97,0	16,0	87,5
Азофос, 10 кг/га	63,4	17,6	12,5	62,5	0,0	53,0
Контроль	76,4	60,8	1,9	9,5	0,0	0,0
НРС ₀₅			9,4			

При этом выход стандартной продукции при применении Полиазофоса составил 16 %, на контроле без обработки и у эталона – 0 %. Такие значительные отличия по прибавке урожая и получению стандартной продукции, при меньшем количестве д.в. сульфата меди, у Полиазофоса в сравнении с эталоном (Азофос) по данным разработчиков препарата, получены благодаря наличию в составе Полиазофоса комплекса микроэлементов, позволяющих яблоне, прежде всего через верхние и нижние слои листьев лучше усваивать как сульфат меди, сернокислый цинк и другие микроэлементы, так и макроэлементы.

В 2003 году учёными УВО «Брянский государственный аграрный университет» и УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия» были проведены сравнительные лабораторные опыты по изучению действия стимуляторов роста, применяемых в Российской Федерации на озимой пшенице, озимой ржи и яровом ячмене.

Проведение серии лабораторных опытов по изучению действия стимуляторов роста и микроэлементов на начальный рост озимой пшеницы, озимой ржи и ярового ячменя показало, что наибольший прирост длины растений наблюдался на вариантах, где использовали Полиазофос и Гумистим (табл. 8). В качестве субстрата был взят прокаленный речной песок.

Таблица 8. Действие стимуляторов роста и микроэлементов на длину растений озимой пшеницы, озимой ржи и ярового ячменя (лабораторные опыты с обработкой семян стимуляторами роста, 2003 г.)

Варианты	Озимая пшеница, см		Озимая рожь, см		Яровой ячмень, см		Средний прирост длины, см
Вода (контроль)	23,8	-	26,2	-	14,0	-	контроль
Янтарная кислота	28,5	+4,7	31,9	+5,7	18,6	+4,6	+5,0
Силк	28,0	+4,2	31,1	+4,8	18,5	+4,5	+4,5
Борная кислота	29,1	+5,3	31,5	+5,3	18,8	+4,8	+5,1
Гумистим	31,3	+7,5	34,8	+8,6	24,6	+10,6	+8,9
Полислав-2	28,0	+9,9	37,3	+11,1	24,3	+10,3	+10,4
Иммуноцитифит	28,0	+4,2	32,1	+5,9	18,5	+4,5	+4,9
Набор микроэлементов	29,2	+5,4	33,0	+5,8	20,0	+6,0	+5,7

Из изучаемых препаратов наибольшее и достоверное стимулирующее действие на увеличение высоты растений озимой пшеницы и озимой ржи оказал защитно-стимулирующий комплекс Полислав-2. По трём культурам (включая яровой ячмень) в сравнении с контролем (обработка водой), в результате применения Полислава-2 длина растений увеличилась на 10,4 см.

Гумистим способствовал увеличению длины растений на 8,9 см, набор микроэлементов – на 5,7 см, в то время как борная, янтарная кислота, иммуноцитифит и силк соответственно на 5,1 см, 5,0; 4,9 и 4,5 см.

После выполнения лабораторных опытов, в учхозе Кокино Брянской области были проведены полевые опыты на озимой пшенице, яровой пшенице и яровом ячмене с использованием препаратов Полислав-2 и Полиазофос. Совместное использование защитно-стимулирующих комплексов Полислав-2 и Полиазофос в сравнении с Гумистим дало достоверно более высокие результаты в полевых опытах (4,0–7,6 ц/га, против 2,7–4,4 ц/га у Гумистима).

Заключение

1. В результате исследований установлено, что предназначенные преимущественно для интегрированного земледелия препараты на основе сульфата цинка (Полислав) и сульфата меди (Полиазофос), в комплексе с макроэлементами (NPK), а также другими микроэлементами проявляют при обработке вегетирующего картофеля фунгицидный и ростостимулирующий эффект: эффект от четырёхкратного применения препарата Полислав на сорте картофеля Талисман состоит как в обеспечении равного с эталоном (Пеннкоцеб) результата по прибавке урожайности картофеля в сравнении с контролем – 67,5 ц/га, так и равного фунгицидного эффекта по подавлению возбудителя фитофтороза; эффект от трёхкратного применения препарата Полиазофос на сорте Явар состоит при равной с эталоном биологической эффективности в 51 % по подавлению фитофтороза, в большей урожайности на 30 ц/га в сравнении с эталоном, а с контролем без обработки соответственно на 151,7 ц/га. Увеличение кратности обработок картофеля с чередованием наносимых на вегетирующие растения легкоусвояемых многокомпонентных препаратов Полислав и Полиазофос предопределяет необходимость уменьшения количества вносимых макро и микроэлементов в почву с обеспечением повышения урожая.

2. В результате исследований на яровом ячмене установлено, что препарат Полислав-2 на основе комплекса макро- и микроэлементов является регулятором роста с мощным фунгицидным эффектом в 81,8 % против пыльной головни. Ростостимулирующий эффект препарата Полислав-2, на яровом ячмене подтверждён результатами трёхлетних исследований, согласно которым обработка семян два года из трёх дала достоверные прибавки урожая соответственно на 3,0 ц/га (2003 г.) и 2,9 ц/га (2004 г.).

3. В результате исследований на яровой пшенице установлено, что защитно-стимулирующий комплекс Полиазофос при обработке вегетирующих растений обладает мощным рострегулирующим эффектом, обеспечивающим достоверное повышение урожайности на 8,9 %, или 4,8 ц/га в сравнении с контролем без обработки, а совместное применение Полислава и Полиазофоса – на 12,98 %, или 7,0 ц/га.

4. В результате исследований пятикратного применения защитно-стимулирующего комплекса Полиазофос на вегетирующей сливе против класпероспориоза установлено снижение развития класпероспориоза на листьях в 1,6 раза в сравнении с эталоном Азофос, что позволило сохранить в 2004 году 22 ц/га в сравнении с эталоном и 50 ц/га урожая в сравнении с контролем без обработки. Исследованиями применения (2004 г.) защитно-стимулирующего комплекса Полиазофос против парши и монилиальной гнили на яблоне (сорта Антей) установлено, что семикратное опрыскивание яблони препаратом Полиазофос обеспечило тенденцию снижения развития парши на плодах урожая – на 16 % в сравнении

с эталоном Азофос, а биологическая эффективность против возбудителя монилиальной гнили составила 70 %. Указанное выше позволило сохранить 87,5 ц/га урожая в сравнении с контролем без обработки и 34,5 ц/га в сравнении с эталоном.

5. Комплексные исследования полифункциональных защитно-стимулирующих препаратов Полислав, Полиазофос и Полислав-2 на картофеле, зерновых и в садах подтвердили их высокую эффективность в подавлении возбудителей грибных болезней и регулировании роста растений с обеспечением повышения урожая и соответственно уменьшением себестоимости продукции. При этом они являются одним из основных легкоусвояемых компонентов «пищи растений» согласно закону Либиха. Это открывает серьёзные перспективы перед растениеводством для увеличения объёма нанесения макро- и микроудобрений на вегетирующие растения, а также непосредственно на семена, что наряду с повышением урожая позволяет значительно уменьшить количество вносимых удобрений в почву и резко уменьшает загрязнение окружающей среды.

ЛИТЕРАТУРА

1. Клименко, В. И. Ресурсоэффективная технология и машины для возделывания картофеля / В. И. Клименко – УО БелГУТ, 2009 – 211 с.

2. Пат. 4171 Республика Беларусь, МПК 7A01N59/00. Защитно-стимулирующий комплекс для защиты растений от болезней и регулирования их роста / Клименко В. И., заявитель и патентообладатель Клименко В. И. – № a19980023; заявл. 06.01.1998; опубл. 30.12.01, Афiц. бюл. № 4 / Дзяж. пат. кам. Рэсп. Беларусь – 7 с.

3. Пат. 4178 Республика Беларусь, МПК 7A01N59/00. Защитно-стимулирующий комплекс для защиты растений от болезней и регулирования их роста (варианты) / Клименко В.И., заявитель и патентообладатель Клименко В. И. – № a20000241; заявл. 16.03.2000; опубл. 30.12.01, Афiц. бюл. № 4 / Дзяж. пат. кам. Рэсп. Беларусь – 6 с.

4. Пат. 8953 Республика Беларусь, МПК 7A01N59/00. Защитно-стимулирующий комплекс для защиты семян и растений от болезней и регулирования роста растений / Клименко В. И., заявитель и патентообладатель Клименко В. И. – № a20020804; заявл. 11.10.2002; опубл. 30.06.04, Афiц. бюл. № 2 / Дзяж. пат. кам. Рэсп. Беларусь – 18 с.

5. Пат. 8957 Республика Беларусь, МПК 7A01N59/00. Защитно-стимулирующий комплекс для защиты растений от болезней и регулирования их роста, способ защиты растений от болезней и регулирования их роста / Клименко В. И., заявитель и патентообладатель Клименко В. И. – № a20010969; заявл. 20.11.01; опубл. 30.06.03, Афiц. бюл. № 2 / Дзяж. пат. кам. Рэсп. Беларусь – 9 с.

6. Пат. 2177226 Российская Федерация, МПК 7A01N59/00. Способ защиты растений от болезней и регулирования их роста и защитно-стимулирующий комплекс для его осуществления / Клименко В. И., заявитель и патентообладатель Клименко В. И. – № 98100115; заявл. 15.01.1998; опубл. 27.12.2001, Бюл. № 36 / Гос. пат. ком. Российской Федерации – 6 с.

7. Пат. 2204902 Российская Федерация, МПК 7A01N59/00. Защитно-стимулирующий комплекс «Полиазофос» для защиты растений от болезней и регулирования их роста / Клименко В. И., заявитель и патентообладатель Клименко В. И. – № 200010664; заявл. 17.03.2000; опубл. 27.05.2003, Бюл. № 15 / Гос. пат. ком. Российской Федерации – 5 с.

8. Пат. 2231263 Российская Федерация, МПК 7A01N59/00. Защитно-стимулирующий комплекс «Полиазофос» для защиты растений от болезней и регулирования их роста, способ защиты растений от болезней и регулирования их роста / Клименко В. И., заявитель и патентообладатель Клименко В. И. – № 2001133473; заявл. 13.12.2001; опубл. 27.06.2004, Бюл. № 18 / Гос. пат. ком. Российской Федерации – 9 с.

9. Пат. 2277336 Российская Федерация, МПК 7A01N59/00. Защитно-стимулирующий комплекс для защиты растений от болезней и регулирования их роста (варианты), способ защиты растений от болезней и регулирования их роста / Клименко В. И., заявитель и патентообладатель Клименко В. И. – № 2004105192; заявл. 25.02.2004; опубл. 10.06.2006, Бюл. № 16 / Гос. пат. ком. Российской Федерации – 18 с.

10. Клименко, В. И. Перспективы ресурсоэффективных природоохранных технологий интегрированного земледелия при возделывании картофеля / В. И. Клименко // Вестник Белорусской государственной сельскохозяйственной академии. – 2022. – №2. – С. 223–230.

11. Клименко, В. И. Результаты сравнительных исследований элементов технологий интегрированного земледелия / В. И. Клименко // Земледелие и растениеводство. – 2022. – №4. – С. 33–36.

12. Клименко, В. И. Эффективность полифункциональных защитно-стимулирующих комплексов при возделывании картофеля / В. И. Клименко // Земледелие и селекция в Беларуси. – 2022. – №58. – С. 270–275.