

1. Гамалей Ю.В. Фотосинтез и экспорт ассимилятов// Физиология растений. 1998, №4, с.27-33.
2. Медведев С.С. Физиология растений. –СПб: Изд. С.-Петербург. ун-та, 2004. -336с.
3. Семененко Н.Н., Невмержицкий Н.В. Азот в земледелии Беларуси. –Мн.: «Хата», 1997. -196 с.
4. Деева В.П., Шелег Э.И., Санько Н.В. Избирательное действие химических регуляторов роста на растения. –Мн.: Наука и техника, 1988. -266 с.

Резюме

В исследованиях на дерново-подзолистых почвах установлено, что решающим фактором улучшения физиологических показателей (накопление органического вещества, формирование листовой поверхности и образование хлорофилла) растений яровых зерновых культур являются азотные удобрения, затем – фосфорно-калийные и стимуляторы роста при использовании их на высоком фоне минерального питания. Применение стимуляторов роста без минеральных удобрений было малоэффективным. Выявлена тесная корреляционная связь уровня урожайности зерна с физиологическими показателями растений яровых зерновых культур.

Ключевые слова: ячмень, овес, яровая пшеница, органическое вещество, хлорофилл, индекс листовой поверхности, удобрения, стимуляторы роста, урожайность.

УДК 632.938.1

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ КАРТОФЕЛЯ

В.Т. Михальчик, Д.А. Брукиш, А.Ф. Чурак, Е.Н. Дымар

УО «Гродненский государственный аграрный университет»,
г.Гродно, Республика Беларусь

Регуляторы роста и развития растений существенно влияют на морфогенез и репродуктивную способность растительного организма. Кроме того, они нередко являются фактором, индуцирующим изменение уровня устойчивости растения к биотическим и абиотическим стрессам. В качестве индукторов устойчивости (ИУ) могут выступать различные соединения: стероидные гликозиды (СГ), системные фунгициды (СФ), фенольные соединения, антибиотики, продукты метаболизма возбудителей, микро- и макроэлементы.

На сегодняшний день накоплен значительный материал о роли био-логически активных веществ (БАВ) в фитоиммунитете. Они участвуют в механизмах пассивной защиты, предшествующих развитию инфекции, и в процессах активной защиты, возникающих в результате

заражения, способны окисляться с образованием промежуточных, высокоактивных веществ и конечных продуктов, которые обладают способностью тормозить или даже полностью подавлять развитие патогенов. Защитное действие БАВ по отношению к фитопатогенным грибам реализуется разными путями и строго индивидуально, в зависимости от вида растения и возбудителя болезни (А.П. Волынец, 1997; С.Н. Полянская и др., 1999).

Обоснование и целенаправленное применение регуляторов роста в разные периоды онтогенеза обеспечивают стимуляцию роста и развития, повышают адаптивность к неблагоприятным факторам, увеличивают болезнеустойчивость к ряду заболеваний, повышают урожайность и улучшают качество получаемой продукции (Г.Л. Матевосян и др., 2002). Отсюда становится очевидной необходимость изучения БАВ в качестве ИУ.

Исследования по иммунизирующему действию ряда новых препаратов проводились. В этой связи нами были поставлены следующие задачи:

1. Изучение токсикологических и иммунизирующих свойств БАВ по отношению к возбудителям грибных болезней картофеля в чистых культурах и в условиях полевого опыта.

2. Выявление наиболее активных индукторов иммунитета, разработка приемов их оптимального применения.

Закладка и выполнение опытов проводилось на опытном поле УО «Гродненского государственного аграрного университета». Выделение патогенов в чистую культуру осуществлялось путем отбора наиболее типичных пораженных органов растений, помещения их во влажную камеру и последующего посева на агаризованные среды.

Полевые опыты проводились по общепринятым методикам. Предпосадочную обработку клубней выполняли путем кратковременного (до 1 минуты) замачивания их в рабочем растворе или суспензии препаратов. По каждому варианту обрабатывали 200 клубней. Сорт картофеля – Скарб. Схема опыта представлена в таблицах.

Учет болезней проводили по общепринятым методикам. Урожайность определяли методом ручной копки и последующего взвешивания. Математическая обработка данных велась с использованием метода Доспехова и ПЭВМ.

Изменение содержания фитоалексинов под действием БАВ определяли по методике, описанной Л.В.Метлицким и О.Л.Озерецковской.

В последние годы многие научно-исследовательские учреждения республики ведут работу по созданию препаратов для обработки растений с целью повышения их продуктивности, а также болезнеустой-

чивости. Ставится задача хотя бы частично заменить импортные препараты, которые составляют почти 100% от применяемых. Изучаются природные соединения и искусственные, синтетические. Обладают ли они способностью повышать устойчивость растений к болезням? Чтобы получить ответ на этот вопрос нами были проведены лабораторные исследования. Изучение различных биологически активных веществ позволило установить, что они способны активизировать защитные реакции в клубнях картофеля. Это проявляется в накоплении фитоалексинов. Наиболее активно этот процесс шел в вариантах с применением стандартных препаратов для предпосевной обработки клубней – акробата МЦ, витароса, текто. Активно индуцировали синтез фитоалексинов гумат торфа, хелаты железа и меди (табл. 1). Эти же клубни, обработанные тем или иным препаратом, инфицировались суспензией спор гриба *Fusarium sambucinum* Fuck – возбудителя сухой фузариозной гнили клубней картофеля.

Таблица 1. Влияние различных БАВ на проявление устойчивости к болезням клубнями картофеля 2002 - 2004 г.

№ п/п	Вариант	Расход препарата, г/т	Содержание фитоалексинов, мкг/мл диффузата	Развитие фузариозной гнили, %
1.	Контроль		0,5	56,4
2.	Текто	120	15,1	8,4
3.	Акробат МЦ	200	18,4	13,2
4.	Витарос	200	17,5	5,3
5.	Медикар	500	8,9	30,7
6.	«Комплекс»	300	10,8	35,8
7.	Хелат меди	300	11,7	17,7
8.	Хелат железа	300	13,6	14,2
9.	Гумат торфа	200	15,8	18,9

Проведенный через 20 дней учет развития гнили показал, что между активностью накопления фитоалексинов и степенью развития заболевания существует корреляционная зависимость. Чем выше содержание фитоалексинов, тем меньше развитие гнили. Почти не развивалась болезнь при применении фунгицидов витарос и текто. Это объясняется тем, что данные препараты, помимо иммунизирующего эффекта, оказывают непосредственное фунгицидное действие на патогена. Эти вещества, а также ряд других были использованы в полевом опыте для обработки клубней перед посадкой.

В результате проведенных наблюдений и исследований установлено, что изучаемые БАВ оказали существенное влияние на всхожесть клубней картофеля (табл. 2)

В контроле всхожесть составила лишь 78%. Обработка такими пре-паратами как акробат МЦ, витарос, текто, хелаты меди и железа, гумат торфа, а также их смесями позволила повысить количество всходов на 8-28%. Другие препараты оказали незначительное положительное действие.

Таблица 2. Влияние предпосадочной обработки клубней на рост и поражение картофеля болезнями (сорт Скарб), 2002 - 2004 гг.

№ п/п	Вариант	Расход препарата, г/т	Всхожесть, %	Количество стеблей в кусте, шт.	Развитие ризоктониоза, %	Поражение черной ножкой, %
1.	Контроль	-	78	3,1	19,4	4,7
2.	Текто	120	88	3,9	3,1	2,3
3.	Акробат МЦ	200	94	4,2	5,6	1,8
4.	Витарос	200	92	4,0	4,7	0,8
5.	Витарос + гумат торфа	200+200	86	3,8	3,5	0,7
6.	Витарос + «Комплекс»	200+200	87	3,6	4,1	1,5
7.	Акробат МЦ + «Комплекс»	200+200	93	3,8	3,1	0,9
8.	Медикар	500	68	2,4	9,8	5,7
9.	«Комплекс»	300	79	3,5	7,3	2,4
10.	Хелат меди	300	86	4,0	5,7	0,8
11.	Хелат железа	300	91	3,7	6,7	1,7
12.	Гумат торфа	200	98	4,4	6,3	1,5
13.	Гумат торфа	400	94	4,3	5,4	0,9
14.	Байкал ЭМ-1	200	89	3,7	8,7	2,7

На величину урожая большое влияние оказывает количество стеблей в кусте. Проведенные учеты показали, что между этим показателем и всхожестью наблюдается положительная корреляция. Такие вещества как гумат торфа, акробат МЦ, хелат железа и другие повышали всхожесть картофеля и количество здоровых ростков на одном клубне.

Показателем повышения устойчивости является снижение поражения картофеля комплексом болезней. В фазу всходов (высота 10-15см) были проведены учеты по определению степени распространения черной ножки и степени развития ризоктониоза. Последнее заболевание почти не отмечено в вариантах с применением витароса, акробата и смеси их с гуматом торфа. В других вариантах, за исключением медикара, также отмечено некоторое снижение поражения картофеля ризоктониозом. Аналогичное положение наблюдается и в отношении поражения растений картофеля черной ножкой (см. табл.2.)

В годы исследований погодные условия были различные. В 2003 году во время роста картофеля стояла жаркая, сухая погода. Развитие болезней было минимальным. В 2002 и 2004 гг. регулярно проходили дожди, что способствовало развитию фитофтороза и альтернариоза.

В контроле степень поражения фитофторозом в среднем за 3 года достигала 48,4%. В других вариантах отмечено некоторое снижение развития болезни. Как иммунизаторы оптимально себя проявили акробат МЦ, витарос, акробат МЦ с комплексом микроудобрений, хелаты меди и железа, гумат торфа. Аналогичное действие эти препараты оказывали и на степень развития альтернариоза (табл. 3). Следовательно, изучаемые БАВ обладают иммунизирующим действием.

Таблица 3
Влияние предпосадочной обработки клубней БАВ на развитие болезней во время вегетации, 2002 - 2004 гг.

№ п/п	Вариант	Расход препарата, г/т	Развитие болезни, %	
			фитофтороз	альтернариоз
1.	Контроль	-	48,4	20,9
2.	Текто	120	44,3	18,4
3.	Акробат МЦ	200	38,5	17,5
4.	Витарос	200	43,8	19,7
5.	Витарос + гумат торфа	200 + 200	35,7	15,2
6.	Витарос + «Комплекс»	200 + 200	34,4	17,2
7.	Акробат МЦ + «Комплекс»	200 + 200	28,1	15,8
8.	Медикар	500	47,2	22,4
9.	«Комплекс»	300	43,8	18,2
10.	Хелат меди	300	41,4	16,6
11.	Хелат железа	300	44,3	18,4
12.	Гумат торфа	200	36,7	17,4
13.	Гумат торфа	400	34,2	16,8
14.	Байкал	200	40,3	16,3

Уборка и учет урожая были проведены в сентябре путем ручной выкопки и взвешивания клубней с разделением на стандарт и нестандарт.

Установлено, что в 2002 и 2004 годах урожайность картофеля была значительно выше, чем в засушливом 2003 году. В условиях благоприятных для роста и развития картофеля действие ряда БАВ проявлялось более значительно. Максимальная урожайность во все годы получена в вариантах с предпосевной обработкой клубней акробатом МЦ, витаросом, гуматом торфа, текто, а также смесью этих препаратов с комплексом микроудобрений. Прибавка урожайности составила 60 -76 ц/га (табл. 4.).

Столь высокая прибавка объясняется повышением всхожести в результате уменьшения гибели растений от болезней, стимулированием роста, снижением поражения болезнями во время вегетации.

Учет поражения клубней паршой обыкновенной показал, что применение БАВ на посадочном материале не оказало существенного влияния на степень развития болезни на клубнях нового урожая. Однако некоторая тенденция к повышению устойчивости наблюдается.

Применение БАВ на сельскохозяйственных культурах может влиять на качество получаемой продукции. В этой связи были проведены исследования по определению некоторых веществ в клубнях собранного урожая.

Таблица 4. Влияние предпосадочной обработки клубней БАВ на урожайность картофеля и степень поражения болезнями (сорт Скарб), 2002 - 2004 гг.

№ п/п	Вариант	Расход препарата, г/т	Урожайность			Развитие парши обыкновенной, %
			Всего, ц/га	в т.ч.		
				прибавка, ц/га	стандарт, %	
1.	Контроль		238	-	95,3	9,7
2.	Текто	120	298	60	97,1	9,2
3.	Акробат МЦ	200	306	68	95,6	8,4
4.	Витарос	200	301	63	94,2	6,2
5.	Витарос + гумат торфа	200 + 200	285	47	95,2	6,7
6.	Витарос + «Комплекс»	200 + 200	251	13	92,5	7,8
7.	Акробат МЦ+ «Комплекс»	200 + 200	309	71	95,1	7,1
8.	Медикар	500	222	- 16	96,2	10,9
9.	«Комплекс»	300	290	52	95,0	8,4
10.	Хелат меди	300	282	44	94,5	8,1
11.	Хелат железа	300	286	48	92,6	7,5
12.	Гумат торфа	200	314	76	95,9	8,2
13.	Гумат торфа	400	320	82	92,3	7,6
14.	Байкал	200	264	26	91,1	7,3

Установлено, что все использованные для предпосадочной обработки вещества оказали влияние на химический состав клубней. Во всех вариантах несколько увеличилось содержание крахмала. Это является подтверждением большей физиологической активности растений после обработки БАВ. Содержание нитратов во всех вариантах находится в пределах допустимого (150 мг/кг). Наиболее активно накопление крахмала шло в вариантах с применением витароса, гумата торфа, акробата МЦ.

Применение акробата МЦ, витароса, текто, гумата торфа, хелата железа и меди индуцирует синтез фитоалексинов, снижает развитие клубневых гнилей и ризоктониоза, повышает всхожесть на 8-28% и урожайность на 60-76%, оказывает влияние на химический состав клубней, увеличивая содержание крахмала. Содержание нитратов во всех вариантах находилось в пределах нормы (150 мг/кг).

Литература:

1. Вольнец А.П. и др. // Весці АН Беларусі. Сер. біял. навук. - 1997. - № 1. – С. 11.
2. Иванюк В.Г. // Интенсификация овощеводства в Белоруссии. – Минск. – 1985. – С. 140-151.
3. Иванюк В.Г. Индуцированный иммунитет растений к болезням // Проблемы иммунитета сельскохозяйственных растений к болезням. -Мн.: Наука и техника. 1988. – С. 196-248.
4. Матевосян Г.Л., Кудашов А.А., Сотник В.Г. Стимуляция роста и устойчивость томатов к бактериозу в защищенном грунте // Первая Всероссийская конф. по иммунитету растений к болезням и вредителям. Науч. материалы. СПб., 2002. – С.145-146.
5. Полянская С.Н., Шуканов В.П., Вольнец А.П. Физиологическое действие стероидных гликозидов на растения // Регуляция роста, развития и продуктивности растений. Материалы Межд. науч. конф. Минск, 9-11 ноября 1999 г. - Минск, 1999. – С. 83.

Резюме

Определена эффективность применения биологически активных веществ текто 40% с.к. – 120 г/т (эталон), акробат МЦ – 200 г/т, витарос – 200 г/т, витарос + гумат торфа – 200 + 200 г/т, витарос + «Комплекс» - 200 + 200 г/т, акробат МЦ + «Комплекс» - 200 + 200 г/т, медикар – 500 г/т, «Комплекс» - 300 г/т, хелат меди – 300 г/т, хелат железа – 300 г/т, гумат торфа – 200 г/т, гумат торфа – 400 мл/т, байкал ЭМ 1 – 200 г/т при выращивании картофеля. Установлено их иммунизирующее действие на картофель и влияние на урожайность и качество культуры.

Ключевые слова: биологически активные вещества, картофель, иммунитет.

Summary

Efficiency of application of biologically active substances tekto 40 % с.к - 120 g/t (standard), acrobat MZ - 200 g/t, vitaros - 200 g/t, vi-taros + gumat peat - 200 + 200 g/t, vitaros + "Complex" - 200 + 200 g/t, acrobat MZ + "Complex" - 200 + 200 g/t, medikar - 500 g/t, "Complex" - 300 g/t, helat copper - 300 g/t, helat iron-300 g/t, gumat peat - 200 g/t, gumat peat - 400 ml /m, novosil - 100 g/t, baikal EM 1 - 200 g/t at cultivation of a potato. It is determined them immunizeishen action on a potato and influence on productivity and quality of culture.

Key words: biologically active substances, potato, immunizeishen.