



РЕСПУБЛИКА КАЗАХСТАН

(19) KZ (13) B (11) 35532  
(51) A01P 21/00 (2006.01)  
A01N 57/00 (2006.01)  
A01N 59/26 (2006.01)

МИНИСТЕРСТВО ЮСТИЦИИ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

## ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21) 2020/0775.1

(22) 09.11.2020

(45) 25.02.2022, бюл. №8

(72) Джембаев Булат Жазкенович; Куандықова Ақбота Бостандыққызы; Досжанова Кулжанат Адилхановна; Глеубаева Алтын Ахметвалиевна; Садықов Серик Төлеубаевич; Айтбаев Темиржан Еркасович; Алимкулов Дамир Малимбаев

(73) Некоммерческое акционерное общество «Казахский национальный женский педагогический университет»; Некоммерческое акционерное общество «Казахский национальный аграрный университет»

(56) RU 2751492 C2, 21.11.2016

Н.Н. Мельников, Ю.А. Баскаков. Химия гербицидов и регуляторов роста растений. М.: Госхимиздат. 1962. С.14-19, 589

Джембаев Б.Ж.  $\alpha$ -Окси и  $\alpha$ -аминофосфонаты шестичленных (N, O, S, Se) гетероциклов. Алматы, 2003. С. 235

KZ 22966 A4, 15.10.2010

(54) **ПРИМЕНЕНИЕ N-(1-ЭТИНИЛЦИКЛОГЕКСИЛ) АМИД О,О-ДИЭТИЛФOSФОРНОЙ КИСЛОТЫ В КАЧЕСТВЕ СТИМУЛЯТОРА РОСТА ОВОЩНЫХ КУЛЬТУР**

(57) Изобретение относится к химическим средствам воздействия на рост и развитие сельскохозяйственных растений и может быть использовано в агропромышленном комплексе как стимулятор роста моркови, столовой свеклы и картофеля. Предпосевная обработка семенного материала в малых концентрациях (0,001 и 0,0001%) N-(1-этинилциклогексил) амид о,о-диэтилфосфорной кислоты (далее препарат БА-4)

увеличивает энергию прорастания семян моркови на 19,0 и 24,0%. Всхожесть семян в 0,001 и 0,0001%-ных концентрациях препаратом БА-4, по сравнению с контролем увеличивается на 7,0 и 19,0%. Результаты лабораторных исследований показали, что при обработке семян столовой свеклы в растворе препарата БА-4 в 0,001%-ной концентрации увеличивает энергию прорастания семян на 5,0%, всхожесть — на 10,0%; в 0,0001%-ной концентрации — на 11,0 и 17,0% соответственно. Эталон ГАУ (0,06%) увеличивает энергию прорастания на 9,0% и всхожесть на 10,0%. Результаты лабораторных исследований показали, что применение препарата БА-4 при обработке клубней в 0,001%-ной концентрации препаратом БА-4 увеличивает число пробудившихся почек по сравнению с контролем на 43,0%. Обработка клубней в 0,0001%-ной концентрации препаратом БА-4 увеличивает число пробудившихся почек по сравнению с контролем на 60,0%. При использованы препарата БА-4 в 0,001%-ной концентрации урожайность семян моркови увеличился на 3,5 т/га или 15,9% и в концентрации 0,0001% - на 5,0 т/га или 22,7%. Обработка 0,06% раствором эталона ГАУ привела к повышению урожайности по сравнению с контролем на 1,2 т/га или 5,5%. При обработке семян столовой свеклы препаратом БА-4 в 0,0001%-ной концентрации и составляла 6,3 т/га или 24,2%. Урожай картофеля увеличился по сравнению с контролем от применения препарата БА-4 в 0,001% на 4,3 т/га или на 18,9%; 0,0001% концентрации на 7,3 т/га или на 32,2%. Обработка клубней эталонным препаратом Экстрасол (10,0%) увеличивает урожайность картофеля на 2,3 т/га (10,1%).

(19) KZ (13) B (11) 35532

Изобретение относится к химическим средствам воздействия на рост и развитие сельскохозяйственных растений и может быть использовано в агропромышленном комплексе как стимулятор роста моркови, столовой свеклы и картофеля.

Известен регулятор роста растений, используемых в сельском хозяйстве, и может быть использовано в растениеводстве, агропромышленном комплексе [Колбин А.М., Икрина М.А. Регуляторы роста и развития растений. М.:Химия, 2005. 472 с.; Муромшев Г.С. Основы химической регуляции роста и продуктивности растений. М.: Агропромиздат. 1987. 253с.].

Известно, что практическое значение в качестве активаторов процессов жизнедеятельности растений имеет применение фосфорсодержащих соединений. Установлено, что у фосфонпиперидолов значительно влияние на активность фосфорсодержащих соединений пиперидинового ряда оказывает характер замещения у атома азота незамещенные фосфонпиперидолы менее активны чем их N-алкильные аналоги [Джембаев Б.Ж.  $\alpha$ -Окси и  $\alpha$ -аминофосфонаты шестичленных (N, O, S, Se) гетероциклов. Алматы, 2003. 235 с.; Нифантьев Э.Е. Химия фосфорорганических соединений. М.: Изд-во Московского университета, 1971. 352 с.].

Известно применение регулятора роста растений в сельском хозяйстве на основе пестицидов, антидотов, протравителей семенного материала, бактерицидов, инсектицидов, акарицидов, нематоцидов и зооцидов.

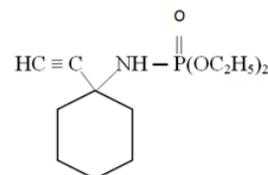
Недостатком применения регуляторов роста растений является то, что обычно для применения их необходимо учитывать то, что каждый из них создан для стимулирования роста развития и повышения продуктивности определенных культур при соответствующих дозах, сроках и способах применения. При этом неудовлетворительно ведутся работы по подготовке посевного материала. Из-за финансовых затруднений до минимума снижены затраты на обработку семян [Пестициды и регуляторы роста растений. Справоч. изд. Мельников Н.Н., Новожилов К.В., Белян С.Р., М.: Химия, 1995. 576 с.].

Наиболее близким по технической сущности к заявленному объекту является гетероауксин, представляющий собой натриевую или калиевую соль  $\beta$ -индолилуксусной кислоты [Н.Н Мельников., Ю.А. Баскаков. Химия гербицидов и регуляторов роста растений. М.: Госхимиздат. 1962. С.14-19, 589]. Основным недостатком гетероауксина является его неустойчивость при хранениях (быстро темнеет на свету), фитотоксичность и невысокая эффективность в качестве стимулятора роста и урожайности сельскохозяйственных культур [Пестициды и регуляторы роста растений: Справоч.изд.Мельников Н.Н., Новожилов К.В., Белян С.Р. М.: Химия, 1995. С.54].

Задача полезной модели заключается в расширении спектра действия и арсенала стимуляторов роста сельскохозяйственных растений и устранение вышеперечисленных недостатков.

Технический результат повышение полевой всхожести сельскохозяйственных культур (моркови, столовой свеклы и картофеля), их дальнейший рост и развитие, урожайности, значительное уменьшение токсичности.

Технический результат достигается тем, что в качестве стимулятора роста моркови, столовой свеклы и картофеля прилагается (N-(1-этинилциклогексил) амид О,О-диэтилфосфорной кислоты, синтезированный на кафедре химии НАО «Казахский национальный женский педагогический университет» и имеющий следующую формулу.



Предпосевная обработка семенного материала в малых концентрациях (0,001 и 0,0001%) N-(1-этинилциклогексил) амид о,о-диэтилфосфорной кислоты (далее препарат БА-4) увеличивает энергию прорастания семян моркови на 19,0 и 24,0%. Всхожесть семян в 0,001 и 0,0001%-ных концентрациях препаратом БА-4, по сравнению с контролем увеличивается на 7,0 и 19,0%. Результаты лабораторных исследований показали, что обработка семян столовой свеклы в растворе препарата БА-4 в 0,001%-ной концентрации увеличивает энергию прорастания семян на 5,0%, всхожесть — на 10,0%; в 0,0001%-ной концентрации — на 11,0 и 17,0% соответственно. Эталон ГАУ (0,06%) увеличивает энергию прорастания на 9,0% и всхожесть на 10,0%. Результаты лабораторных исследований показали, что применение препарата БА-4 при обработке клубней в 0,001%-ной концентрации препаратом БА-4 увеличивает число пробудившихся почек по сравнению с контролем на 43,0%. Обработка клубней в 0,0001%-ной концентрации препаратом БА-4 увеличивает число пробудившихся почек по сравнению с контролем на 60,0%. При использовании препарата БА-4 в 0,001%-ной концентрации урожайность семян моркови увеличился на 3,5 т/га или 15,9% и в концентрации 0,0001% - на 5,0 т/га или 22,7%. Обработка 0,06% раствором эталона ГАУ привела к повышению урожайности по сравнению с контролем на 1,2 т/га или 5,5%. При обработке семян столовой свеклы препаратом БА-4 в 0,0001%-ной концентрации и составляя 6,3 т/га или 24,2%. Урожай картофеля увеличился по сравнению с контролем от применения препарата БА-4 в 0,001% на 4,3 т/га или на 18,9%; 0,0001% концентрации на 7,3 т/га или на 32,2%. Обработка клубней эталонным препаратом Экстрасол (10,0%) увеличивает урожайность картофеля на 2,3 т/га (10,1%).

Впервые предлагается использование N-(1-этинилциклогексил) амид О,О-диэтилфосфорной кислоты, в качестве стимулятора роста овощных культур НАО «Казахский национальный женский

педагогический университет» и НАО «Казахский национальный аграрный университет» (Н.Н. Мельников, Ю.А.Баскаков. Химия гербицидов и регуляторов роста растений. М.: Госхимиздат, 1962 с.14-19, 589). По сравнению с прототипом по назначению, предполагаемое соединение в условиях эксперимента малотоксично, практически безопасно для окружающей среды и является высокоэффективным средством для повышения урожайности сельскохозяйственных культур и улучшения их качества.

Биологические исследования проводились в лабораторных и полевых условиях в лаборатории Технологии возделывания овощебахчевых культур «Казахского научно-исследовательского института плодовоовощеводства» и в полевых условиях на опытном поле кафедры Плодовоовощеводства и ореховодства «Казахского национального аграрного

университета» в лаборатории технологии возделывания и семеноводства овощных культур.

Пример 1.1. Изучение действия препарата БА-4 на энергию прорастания и всхожесть семян моркови.

Результаты лабораторных исследований показали, что обработка семян в 0,001 и 0,0001%-ных концентрациях препаратом БА-4, по сравнению с контролем увеличивает энергию прорастания семян моркови на 19,0 и 24,0%. Всхожесть семян моркови при обработке в 0,001 и 0,0001%-ных концентрациях препаратом БА-4 увеличивается на 7,0 и 19,0% по сравнению с контролем. Обработка семян моркови 0,06%-ным раствором ГАУ увеличивает энергию прорастания на 13,0% и всхожесть семян на 12,0% по сравнению с контролем.

Таблица 1

Действие нового препарата БА-4 на энергию прорастания и всхожесть семян моркови.

Варианты опытов	Морковь	
	Энергия прорастания, %	Всхожесть семян, %
Контроль, без обработки	51,0	72,0
БА-4 1,0%	-	-
БА-4 0,1%	53,0	73,0
БА-4 0,01%	56,0	77,0
БА-4 0,001%	70,0	79,0
БА-4 0,0001%	75,0	91,0
ГАУ 0,06% (эталон)	64,0	84,0

Пример 1.2. Изучение действия препарата БА-4 на энергию прорастания и всхожесть семян столовой свеклы.

Данные, приведенные в таблице 2, показывают, что обработка семян столовой свеклы в растворе БА-4 в 0,001%-ной концентрации увеличивает

энергию прорастания семян на 5,0%, всхожесть на 10,0%, в 0,0001%-ной концентрации — на 11,0 и 17,0%, соответственно. Эталон ГАУ (0,06%) увеличивает энергию прорастания на 9,0% и всхожесть на 10,0%.

Таблица 2

Действие нового препарата БА-4 на энергию прорастания и всхожесть семян столовой свеклы.

Варианты опытов	Столовая свекла	
	Энергия прорастания, %	Всхожесть, %
Контроль, без обработки	56,0	78,0
БА-4 1,0%	-	-
БА-4 0,1%	57,0	81,0
БА-4 0,01%	59,0	86,0
БА-4 0,001%	61,0	88,0
БА-4 0,0001%	67,0	95,0
ГАУ 0,06% (эталон)	65,0	88,0

Пример 1.3. Изучение действия препарата БА-4 на пробуждение почек клубней картофеля.

Результаты лабораторных исследований показали, что обработка клубней в 0,001%-ной концентрации препаратом БА-4 увеличивает число пробудившихся

почек по сравнению с контролем на 43,0%; обработка клубней в 0,0001%-ной концентрации увеличивает число пробудившихся почек по сравнению с контролем на 60,0%.

Влияние препарата БА-4 на прорастание глазков клубней картофеля.

Варианты опыта	Количество проросших глазков	В том числе			Процент к контролю
		верхушечные	боковые	пуповинные	
Контроль, без обработки	3,0	3,0	0	0	100,0
БА-4 1,0%	0	0	0	0	0
БА-4 0,1%	3,0	3,0	0	0	100,0
БА-4 0,01%	3,7	3,0	0,7	0	123,0
БА-4 0,001%	4,3	3,2	1,1	0	143,0
БА-4 0,0001%	4,8	3,2	1,0	0,6	160,0
Экстрасол (эталон), 10%	3,5	3,0	0,5	0	117,0

Следует отметить, что увеличение числа пробудившихся почек происходит за счет пробуждения боковых и пуповинных частей клубней, которые в контрольном варианте (как обычно) остались не пробудившимися. При обработке клубней картофеля эталонным препаратом Экстрасол в 10%-ной концентрации количество пробудившихся почек было больше контроля на 17,0% (таблица 3).

Пример 2. Влияние препарата БА-4 при предпосевной обработке семян моркови на рост, развитие и урожайность (полевой опыт)

Результаты фенологических наблюдений показывают, что в опытах, где семена моркови замачивались в растворах 0,001% и 0,0001%-ной концентрации препаратом БА-4, взошли на 3 и 6 дней раньше по сравнению с контролем. При обработке семян эталонным Экстрасол всходы появились на 1 день раньше по сравнению с контрольным опытом. Фаза 2-4 и 6-8 настоящих листьев при обработке препаратом в 0,001% концентрации наступила на 3 дня раньше; при обработке в 0,0001% концентрации — на 6 дней раньше (таблица 4).

Таблица 4

Интенсивность появления всходов и фазы развития моркови под влиянием обработки препаратом БА-4 в полевых условиях.

Варианты опыта	Всходы		Фаза 2-4 листьев	Фаза 6-8 листьев
	единичные	массовые		
Контроль, без обработки	07.06	12.06	22.06	04.07
БА-4 0,001%	05.06	09.06	19.06	01.07
БА-4 0,0001%	03.06	06.06	16.06	28.06
ГАУ 0,06% (эталон)	06.06	11.06	21.06	03.07

Предпосевная обработка семян в оптимальных концентрациях вышеуказанного препарата увеличивает густоту стояния растений моркови. Данные, приведенные в таблице 5, свидетельствуют о том, что обработка семян моркови препаратом БА-

4 в 0,001%-ной концентрации увеличивает густоту стояния растений на 14,3%, а в 0,0001%-ной концентрации на 21,4%. Замачивание в растворе ГАУ (0,06%) увеличивает густоту стояния на 7,1%.

Таблица 5

Действие препарата БА-4 на густоту стояния растений моркови в полевых условиях.

Варианты опыта	Количество растений на 1 м <sup>2</sup>	Показания в %
Контроль, без обработки	70,0	100,0
БА-4 0,001%	80,0	114,3
БА-4 0,0001%	85,0	121,4
ГАУ 0,06% (эталон)	75,0	107,1

Отсюда следует, что предпосевная обработка семян моркови препаратом БА-4 в оптимальной

концентрации увеличивает густоту стояния, то есть полевую всхожесть растений моркови.

Обработка семян моркови препаратом в оптимальной концентрации оказывает существенное влияние на рост и развитие растений моркови: из данных, приведенных в таблице 6, следует, что высота растений, выросших из обработанных препаратом семян, на день учета при использовании препарата БА-4 была выше по сравнению с контролем на 30-й, 45-й и 60-й день на 1,7, 3,2 и 1,4 см в 0,001%-ной концентрации; и на 2,2, 5,0 и 2,9 см, соответственно, в 0,0001% концентрации.

Применение эталона приводит к незначительному увеличению высоты растений.

Количество листьев на одном растении, выросшем из семян, обработанных препаратом БА-4 в 0,001%-ной концентрации, возросло по сравнению с контролем на 30-й, 45-й и 60-й день на 0,7, 1,6 и 0,9 шт.; в 0,0001% концентрации — на 1,1, 2,4 и 2,0 шт., соответственно. При обработке семян эталоном в концентрации 0,06% рост количества листьев по сравнению с контролем составил 0,4, 1,1 и 1,9 шт.

Таблица 6

Влияние препарата БА-4 на рост и развитие растений моркови в полевых условиях.

Варианты опыта	После всходов					
	на 30 <sup>й</sup> день		на 45 <sup>й</sup> день		на 60 <sup>й</sup> день	
	высота растений	кол-во листьев	высота растений	кол-во листьев	высота растений	кол-во листьев
Контроль, без обработки	8,0	5,1	12,0	6,2	15,2	7,1
БА-4 0,001%	9,7	5,8	15,2	7,8	16,6	8,0
БА-4 0,0001%	10,2	6,2	17,0	8,6	18,1	9,1
ГАУ 0,06% (эталон)	9,0	5,5	14,0	7,3	17,0	8,0

Таким образом, растения, выросшие из обработанных в оптимальной концентрации препаратом семян, значительно лучше росли и развивались, что, в свою очередь, положительно повлияло на нарастание массы корнеплода моркови (таблица 7).

Так нарастание массы корнеплодов на 30-ый, 45-ый и 60-ый дни учета в варианте с препаратом БА-4

в 0,001%-ной концентрации составило 11,2, 18,2 и 32,0 граммов, а в 0,0001%-ной концентрации — 13,6, 20,0 и 40,0 граммов. При использовании эталона ГАУ (0,06%) нарастание массы составило 10,5, 17,3, 30,1 граммов, в контрольном варианте — 9,0, 16,0 и 28,0 граммов.

Таблица 7

Динамика нарастания массы корнеплодов моркови.

Варианты опытов	Масса корнеплодов, г.		
	на 30 <sup>й</sup> день	на 45 <sup>й</sup> день	на 60 <sup>й</sup> день
Контроль, без обработки	9,0	16,0	28,0
БА-4 0,001%	11,2	18,2	32,0
БА-4 0,0001%	13,6	20,0	40,0
ГАУ 0,06% (эталон)	10,5	17,3	30,1

Приведенные в таблице 8 данные по урожайности корнеплодов моркови свидетельствуют о том, что предпосевная обработка семян моркови препаратом БА-4 в 0,001%-ной концентрации увеличивает урожайность по сравнению с контролем на 3,5 т/га

или на 15,9%; и в концентрации 0,0001% - на 5,0 т/га или на 22,7%. Обработка 0,06% раствором эталона ГАУ привела к повышению урожайности по сравнению с контролем на 1,2 т/га или 5,5%.

Таблица 8

Влияние препарата БА-4 на урожайность моркови сорта «Алау».

Варианты опыта	Урожайность моркови, т/га	Прибавка к контролю	
		т/га	%
Контроль, без обработки	22,0	-	-
БА-4 0,001%	25,5	3,5	15,9
БА-4 0,0001%	27,0	5,0	22,7

ГАУ 0,06% (эталон)	23,2	1,2	5,5
--------------------	------	-----	-----

P, % - 4,5 НСР<sub>0,05</sub> т/га — 0,8

Пример 2.1. Действие препарата БА-4 при предпосевной обработке семян на рост, развитие и урожайность столовой свеклы.

Фенологические наблюдения за ростом, развитием растений столовой свеклы показали, что семена, обработанные в растворах 0,001 и 0,0001%, взошли

на 2 и 5 дней раньше по сравнению с контролем (таблица 9). Фаза 2-4 и 6-8 листьев также опережала контрольный вариант: при 0,001% - на 2 дня, при 0,0001% - на 5 дней.

Таблица 9

Влияние нового препарата на появление всходов и фазы развития растений столовой свеклы.

Варианты опыта	Всходы		Фазы 2-4 листьев	Фазы 6-8 листьев
	единичные	массовые		
Контроль, без обработки	26.05	02.06	12.06	24.06
БА-4 0,001%	23.05	31.05	10.06	22.06
БА-4 0,0001%	21.05	28.05	07.06	19.06
ГАУ 0,06% (эталон)	25.05	01.06	11.06	23.06

Предпосевная обработка семян столовой свеклы увеличивает густоту стояния растений. Данные, приведенные в таблице 10, свидетельствуют о том, что обработка семян свеклы препаратом БА-4 в 0,001%-ной концентрации увеличивает густоту

стояния растений на 31,3%, а в 0,0001%-ной концентрации на 37,5%. Замачивание в растворе ГАУ (0,06%) увеличивает густоту стояния на 13,8%.

Таблица 10

Действие нового препарата на густоту стояния растений столовой свеклы

Варианты опыта	Кол-во растений на 1 м <sup>2</sup> .	%, к контролю
Контроль, без обработки	16,0	100,0
БА-4 0,001%	21,0	131,3
БА-4 0,0001%	22,0	137,5
ГАУ 0,06% (эталон)	18,2	113,8

Положительное влияние обработки семян столовой свеклы растворами препарата сохранялось до конца периода вегетации. Об этом свидетельствуют результаты биометрических измерений. Так, анализ данных, представленных в таблице 11, свидетельствуют о том, что растения, выросшие из семян, обработанных препаратом БА-4 в 0,001 и 0,0001% концентрациях, были выше

контрольных растений (на день учета) на 3,0, 2,8, 4,6 см и 6,2, 5,5, 5,8 см; на эталоне – на 2,0, 4,0 и 2,0 см, соответственно. Количество листьев на 60-ый день после появления всходов было больше для БА-4 (0,001 и 0,0001%) на 1,7-5,1 шт.; для эталона — на 2,7 штук.

Таблица 11

Изменение роста и развития растений столовой свеклы после обработки семян новым препаратом БА-4

Варианты опыта	После появления всходов					
	на 30 <sup>ый</sup> день		на 45 <sup>ый</sup> день		на 60 <sup>ый</sup> день	
	Высота растения	Кол-во листьев	Высота растения	Кол-во листьев	Высота растения	Кол-во листьев
Контроль, без обработки	8,0	5,2	11,0	8,6	16,0	9,3
БА-4 0,001%	11,0	7,1	13,8	9,0	20,6	11,0
БА-4 0,0001%	14,2	9,2	16,5	13,0	21,8	14,4
ГАУ 0,06% (эталон)	10,0	6,3	15,0	10,3	18,0	12,0

Масса корнеплодов столовой свеклы из семян, обработанных новым препаратом БА-4, на 30-ый, 45-ый и 60-ый дни учета была больше контроля для 0,001 и 0,0001%-ных концентраций на 1,8, 2,1, 9,6 и на 4,8, 6,3, 13,0 граммов соответственно (таблица 12).

Таблица 12

Динамика нарастания массы корнеплодов столовой свеклы из семян, обработанных новым препаратом БА-4.

Варианты опыта	Масса корнеплодов, грамм.		
	на 30 <sup>ый</sup> день	на 45 <sup>ый</sup> день	на 60 <sup>ый</sup> день
Контроль, без обработки	12,2	22,6	35,6
БА-4 0,001%	14,0	24,7	45,2
БА-4 0,0001%	17,0	28,9	48,6
ГАУ 0,06% (эталон)	13,2	26,1	40,0

Препарат БА-4 при обработке семян активизировал рост и развитие растений столовой свеклы, что, в свою очередь, привело к повышению урожайности корнеплодов. Так максимальная прибавка к контролю была получена при обработке

семян столовой свеклы препаратом БА-4 в 0,0001%-ной концентрации и составляла 6,3 т/га или 24,2% (таблица 13).

Таблица 13

Влияние нового препарата БА-4 на урожайность корнеплодов столовой свеклы сорта «Қызыл күрен».

Варианты опытов	Урожай столовой свеклы, т/га	Прибавка к контролю	
		т/га	%
Контроль, без обработки	26,0	-	-
БА-4 0,001%	31,0	5,0	19,2
БА-4 0,0001%	32,3	6,3	24,2
ГАУ 0,06% (эталон)	28,6	1,2	6,2

P, % - 3,5; НСР<sub>0,05</sub> т/га - 0,7

Пример 2.2. Действие нового препарата БА-4 на рост, развитие и урожайность картофеля

Фенологическими наблюдениями установлено, что в вариантах, где клубни перед посадкой обрабатывали препаратом БА-4 в концентрации 0,0001% всходы взошли раньше контроля на 6 дней;

при обработке Экстрасолом (10%) всходы взошли на 1 день раньше, чем в контрольном варианте (таблица 14). Таким образом, препарат, стимулируя прорастание клубней картофеля, ускоряли появление всходов на 4-6 дней раньше.

Таблица 14

Влияние нового препарата БА-4 на всхожесть, рост и развитие растений картофеля.

Варианты опыта	Всходы		Фаза бутонизации	Фаза цветения
	единичные	массовые		
Контроль, без обработки	04.06	12.06	04.07	09.07
БА-4 0,001%	31.05	08.06	30.06	05.07
БА-4 0,0001%	29.05	06.06	28.06	03.07
Экстрасол 10% (эталон)	03.06	11.06	03.07	08.07

Растения, выросшие из обработанных клубней, лучше росли и развивались, отмечались наличием большей массой ботвы. Так из таблицы 15 видно, что масса ботвы в варианте, где клубни перед посадкой были обработаны препаратом БА-4, с начала вегетации превосходила массу ботвы в контрольном варианте: под влиянием препарата в

концентрации 0,0001% при первом учете масса ботвы по сравнению с контролем была больше на 130,0 г., при втором учете — на 135,0 г.; в эталоне Экстрасол (10%) — на 17,0 и 30,0 г. Опережение роста массы надземной части растений наблюдалось до конца вегетации.

Таблица 15

Влияние нового препарата БА-4 на рост и развитие надземной части растений картофеля.

Варианты опыта	Масса, граммов					
	Ботва	В том числе		Ботва	В том числе	
		стеблей	листьев		стеблей	листьев
	на 45-ый день после всходов			на 60-ый день после всходов		
Контроль, без обработки	250,0	95,0	155,0	320,0	120,0	200,0
БА-4 0,001%	361,0	111,0	250,0	412,0	131,0	281,0
БА-4 0,0001%	380,0	120,0	260,0	455,0	150,0	305,0
Экстрасол 10% (эталон)	267,0	106,0	161,0	350,0	127,0	223,0

Формирование урожая зависит не только от ассимиляционной поверхности растений картофеля, но и от образовавшегося количества клубней.

Как видно из таблицы 16, изученный препарат оказал положительное влияние на процесс клубнеобразования. Так, при первом сроке определения (на 45-ый день после всходов) в контроле на 1 куст приходилось 6,1 шт. клубней, а в варианте с препаратом БА-4 в 0,001%-ной концентрации на 1 куст приходилось 8,0 шт.

клубней; в 0,0001%-ной концентрации – 9,1 шт. клубней, в варианте с эталоном – 6,5 шт. клубней.

При втором сроке определения (на 60-ый день после всходов) в контроле на 1 куст приходилось 7,0 шт. клубней, а в варианте с препаратом БА-4 в 0,001%-ной концентрации на 1 куст приходилось 8,6 шт. клубней; в 0,0001%-ной концентрации – 11,5 шт. клубней, соответственно; в варианте с эталоном – 8,3 шт. клубней.

Таблица 16

Действие нового препарата на клубне образование картофеля.

Варианты опыта	Количество клубней на 1 куст, штук							
	Всего	Более 80 г	25-80 г	Менее 25 г	Всего	Более 80 г	25-80 г	Менее 25 г
	Контроль, без обработки	6,1	1,2	3,8	1,1	7,0	2,6	2,2
БА-4 0,001%	8,0	2,0	5,0	1,0	8,6	4,0	3,1	1,5
БА-4 0,0001%	9,1	3,0	5,1	0,9	11,5	5,0	4,3	2,2
Экстрасол 10% (эталон)	6,5	1,3	4,0	1,2	8,3	2,5	3,0	2,8

Активный рост и развитие картофеля положительно повлияли на процесс клубнеобразования, что в конечном итоге привело к повышению урожайности картофеля (таблица 17). Данные таблицы показывают, что обработка клубней препаратом БА-4 в 0,001%-ной концентрации увеличивает урожайность картофеля

по сравнению с контролем на 4,3 т/га или 18,9%; в 0,0001%-ной концентрации – на 7,3 т/га или 32,2%. Обработка клубней эталонным препаратом Экстрасол (10,0%) увеличивает урожайность картофеля на 2,3 т/га (10,1%).

Таблица 17

Влияние предварительной обработки семян новым препаратом на урожайность картофеля сорта «Аксор»

Варианты опыта	Урожай картофеля, т/га	Прибавка к контролю	
		т/га	%
Контроль, без обработки	22,7	-	-
БА-4 0,001%	27,0	4,3	18,9
БА-4 0,0001%	30,0	7,3	32,2
Экстрасол 10,0% (эталон)	25,0	2,3	10,1

P, % - 4,1; НСР<sub>0,05</sub> т/га — 0,9

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

На основании проведенных исследований можно сделать следующие выводы:

1. Новое соединение БА-4 проявило выраженные свойства стимулятора роста растений.
2. Установлено, что оптимальной для препарата БА-4 является концентрация в 0,0001%.
3. При обработке семян моркови, столовой свеклы и клубней картофеля указанным препаратом БА-4 в оптимальных дозах всходы растений появлялись на 2-4 дня раньше.
4. Густота стояния растений (полевая всхожесть) при обработке семян моркови препаратом БА-4 в 0,0001%-ной концентрации увеличилась на 21,4%.
5. Предпосевная обработка семян столовой свеклы препаратом БА-4 в 0,0001%-ной концентрации увеличила густоту стояния растений на 37,5%.
6. Изученный препарат оказал положительное влияние на процесс клубнеобразования картофеля. При первом сроке определения (на 45-ый день после всходов) в варианте с препаратом БА-4 в 0,0001%-ной концентрации на 1 куст приходилось 9,1

клубней; при втором сроке определения (на 60-ый день после всходов) в варианте с аналогичной концентрацией – 11,5 клубней.

7. Полевые испытания показали, что растения, выросшие из семян и клубней, предварительно замоченных в растворах испытуемого синтетического препарата, условно названного БА-4, лучше росли и развивались, что в итоге привело к повышению урожайности овощных культур. Так применение препарата БА-4 в оптимальной 0,0001%-ной концентрации привело к повышению урожайности моркови на 5,0 т/га (22,7%), столовой свеклы на 6,3 т/га (24,2%) и картофеля на 7,3 т/га (32,2%).

### **ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ**

Применение N-(1-этинилциклогексил) амид О,О-диэтилфосфорной кислоты в качестве стимулятора роста овощных культур.