

УДК 632.615.777: 633.4.49

DOI: 10.52269/22266070_2022_4_180

**ВЛИЯНИЕ ИНСЕКТИЦИДОВ НА СОДЕРЖАНИЕ ТОКСИЧНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ
В КЛУБНЯХ КАРТОФЕЛЯ В УСЛОВИЯХ АКМОЛИНСКОЙ ОБЛАСТИ**

Сураганов М.Н. – PhD, ассоциированный профессор кафедры «Сельского хозяйства и биоресурсов», Кокшетауский университет им.Ш.Уалиханова.

Мемешов С.К. – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры сельского хозяйства и биоресурсов, Кокшетауский университет им. Ш.Уалиханов.

Айтбаев Т.Е. – доктор сельскохозяйственных наук, профессор, академик НАН РК, заведующий кафедрой «Плодоовощеводства и ореховодства», Казахский национальный аграрный исследовательский университет, г. Алматы.

Сураганова А.М. – докторант, Кокшетауский университет им. Ш.Уалиханова.

В статье приведены результаты лабораторного анализа клубней картофеля, обработанных инсектицидами, на содержание токсичных элементов: Pb, Cd, As, Hg. Исследование проводили 4 инсектицида: ЮКАЗ–7, к.э. (лямбда–цигалотрин, 100 г/л); Брейк м.э. 0,05 л/га; Фипромакс в.д.г. (0,02–0,025 кг/га); Регент 0,025 кг/га. В данной работе основной целью исследования является изучение новых инсектицидов для защиты картофеля от вредителей картофеля в Акмолинской области. В наших исследованиях вредным организмом, против которых испытывались препараты, является колорадский жук (*Leptinotarsa decemlineata* Say).

Научно-исследовательские опыты были размещены на научном поле ТОО «Кокшетауское опытно-производственное хозяйство», Акмолинской области. Исследования проведены на культуре картофеля, сорт Шагалалы.

Сравнительные исследования лабораторных данных анализа клубней картофеля по содержанию токсичных элементов в клубнях картофеля показали, что при обработке растений картофеля инсектицидами ЮКАЗ–7, к.э. (лямбда–цигалотрин, 100 г/л); Брейк м.э. 0,05 л/га; Фипромакс в.д.г. (0,02–0,025 кг/га); Регент 0,025 кг/га концентрация Pb, Cd, As, Hg находился в пределах предельно допустимой концентрации. По хозяйственной эффективности отличился инсектицид Фипромакс в.д.г. – урожайность составила 25,8 т/га.

Ключевые слова: картофель; инсектициды; колорадский жук; Pb; Cd; As; Hg; урожайность.

**АҚМОЛА ОБЛЫСЫ ЖАҒДАЙЫНДА КАРТОП ТҮЙНЕКТЕРІНДЕГІ УЛЫ ЭЛЕМЕНТТЕРДІҢ
БОЛУЫНА ИНСЕКТИЦИДТЕРДІҢ ӘСЕРІ**

Сураганов М.Н. – PhD, «Ауылшаруашылығы және биоресурстар» кафедрасының қауымдас-тырылған профессоры, Ш.Уалиханов атындағы Көкшетау университеті.

Мемешов С.К. – ауыл шаруашылығы ғылымдарының кандидаты, «Ауылшаруашылығы және биоресурстар» кафедрасының доценті, Ш.Уалиханов атындағы Көкшетау университеті.

Айтбаев Т.Е. – ауыл шаруашылығы ғылымдарының докторы, профессор, ҚР ҰҒА академигі, "Жеміс–көкөніс және жаңғақ шаруашылығы" кафедрасының меңгерушісі, Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті, Алматы қ., Қазақстан.

Сураганова А.М. – докторант, Ш.Уалиханов атындағы Көкшетау университеті.

Мақалада инсектицидтермен өңделген картоп түйнектерін улы элементтердің құрамына зертханалық талдау нәтижелері келтірілген: Pb, Cd, As, Hg. Зерттеу 4 инсектицидтен өтті: ЮКАЗ–7, э. к. (лямбда–цигалотрин, 100 г/л); Брейк М. Э. 0,05 л/га; Фипромакс В. Д. г. (0,02–0,025 кг/га); Регент 0,025 кг/га. Бұл жұмыста зерттеудің негізгі мақсаты Ақмола облысында картопты картофель зиянкестерінен қорғау үшін жаңа инсектицидтерді зерттеу болып табылады. Біздің зерттеулерімізде сыналған зиянкес – колорадо қоңызы (*leptinotarsa decemlineata* Say).

Ғылыми-зерттеу тәжірибелері Ақмола облысы "Көкшетау тәжірибе-өндірістік шаруашылығы" ЖШС-нің танаптарында орналастырылды. Зерттеулер картоп дақылының Шагалалы сортының жүрегізді.

Картоп түйнектеріндегі улы элементтердің құрамы бойынша картоп түйнектерін зертханалық талдаудың салыстырмалы зерттеулері картоп өсімдіктерін ЮКАЗ–7, к.э. (лямбда–цигалотрин, 100 г/л); Брейк м.э. 0,05 л/га; Фипромакс в.д.г. (0,02–0,025 кг/га); Регент 0,025 кг/га инсектицидтерімен өңдеген Pb, Cd, As, Hg концентрациясы рұқсат етілген шегінде болды. Фипромакс в.д.г. (0,02–0,025 кг/га) инсектицидінің экономикалық тиімділігі ерекшеленді–өнімділігі 25,8 т/га құрады.

Түйінді сөздер: картоп; инсектицидтер; колорад қоңызы; Pb; Cd; As; Hg; өнімділік.

THE EFFECT OF INSECTICIDES ON THE YIELD AND BIOCHEMICAL COMPOSITION OF POTATO TUBERS IN THE CONDITIONS OF THE AKMOLA

Suraganov M.N. – PhD, associate professor of the Department of Agriculture and Bioresources, Kokshetau University named after Shokan Ualikhanov.

Memeshov S.K. – candidate of Agricultural Sciences, docent of the Department of Agriculture and Bioresources, Kokshetau University named after Shokan Ualikhanov.

Aitbayev T.Y. – doctor of Agricultural Sciences, Professor, Academician of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan, Head of the Department of Fruit and Vegetable Growing and Nut Growing, Kazakh National Agrarian Research University, Almaty.

Suraganova A.M. – PhD doctoral student, Kokshetau University named after Shokan Ualikhanov.

The article presents the results of laboratory analysis of potato tubers treated with insecticides for the content of toxic elements: Pb, Cd, As, Hg. 4 insecticides were studied: YUKAZ–7, k.e. (lambda-cyhalothrin, 100 g/l); Break m.e. 0.05 l/ha; Fipromax v.d.g. (0.02–0.025 kg/ha); Regent 0.025 kg/ha. In this paper, the main purpose of the study is to study new insecticides to protect potatoes from kortofel pests in the Akmola region. In our studies, the harmful organism against which the drugs were tested is the Colorado potato beetle (*Leptinotarsa decemlineata* Say).

Research experiments were placed in the scientific field of Kokshetau Experimental Production Farm LLP, Akmola region. The research was carried out on potato culture, Shagalaly variety.

Comparative studies of laboratory data analysis of potato tubers on the content of toxic elements in potato tubers showed that when treating potato plants with insecticides YUKAZ–7, k.e. (lambda-cyhalothrin, 100 g/l); Break m.e. 0.05 l/ha; Fipromax V.D.G. (0.02–0.025 kg/ha); Regent 0.025 kg/ha concentration of Pb, Cd, As, Hg was within the MPC. In terms of economic efficiency, the insecticide Fipromax v.d.g. distinguished itself – the yield was 25.8 t/ha.

Key words: potato; insecticides; Colorado potato beetle; Pb; Cd; As; Hg; yield.

Введение. Широкое внедрение научно обоснованных интегрированных систем защиты растений, позволяющих ограничить вредоносность болезней, вредителей и сорняков, является резервом повышения результативности технологий возделывания сельскохозяйственных культур и улучшения экономических показателей производства растениеводческой продукции [1 с. 166, 2 с. 103].

Картофель в поле и хранилище повреждают многие вредные насекомые. На картофеле отмечено более 60 видов вредителей, как специфичных для этой культуры, так и многоядных. Вредители снижают урожай и качество картофеля [3. с. 17].

В связи с совершенствованием агротехники возделывания сельскохозяйственных культур в растениеводстве широко используют удобрения, регуляторы роста и различные пестициды. При этом важно, чтобы используемые препараты были максимально безопасными для человека и окружающей среды [4. с. 124].

Целью исследования является изучение инсектицидов для защиты картофеля от колорадского жука в Акмолинской области;

Задачи:

- изучить влияние инсектицидов (ЮКАЗ–7; Брейк; Фипромакс в.д.г.; Регент) против колорадского жука на содержание токсичных элементов в клубнях картофеля;
- изучить влияние применения инсектицидов против колорадского жука на урожайность картофеля.

Объектами наших исследований являлись: инсектициды ЮКАЗ–7, к.э. (лямбда–цигалотрин, 100 г/л); Брейк м.э. 0,05 л/га; Фипромакс в.д.г. (0,02–0,025 кг/га); Регент 0,025 кг/га.

Материалы и методы исследований. Исследования проводились на базе ТОО «Кокшетауское опытно-производственное хозяйство», Акмолинской области, на культуре картофеля, сорт Шагалалы, который допущен к использованию в Акмолинской области с 2008 г.

Предшественником картофеля является яровая пшеница. Осенью проведена зяблевая вспашка на 27–30 см, весной – предпосадочная культивация поля. Под картофель внесены минеральные удобрения в норме N₉₀P₆₀K₇₅. Картофель высажен во 2–декаде мая. Ширина междурядий – 70 см, норма посадки семенного картофеля – 3,5 т/га. Мероприятия по уходу за растениями: полив, рыхление междурядий, окучивание, борьба с вредными организмами.

Вредным организмом, против которых испытывались препараты, является колорадский жук (*Leptinotarsa decemlineata* Say). Колорадский жук, *Leptinotarsa decemlineata* (Say), широко рассматривается как самый важный дефолиатор картофеля среди насекомых. Его текущий диапазон охватывает около 16 миллионов км² в Северной Америке, Европе и Азии и продолжает расширяться. Это насекомое имеет сложную и разнообразную историю жизни, которая хорошо подходит для сельскохозяйственных условий и делает его сложным вредителем для борьбы [5. с. 395].

Почва опытного участка – чернозем обыкновенный, по механическому составу тяжелосуглинистый. В пахотном слое почвы содержится около 4,0% гумуса; 0,2–0,25% общего азота; 0,15–0,17% валового фосфора. Содержание подвижного фосфора 25–30 мг/кг, обменного калия – 400–450 мг/кг. Реакция почвенного раствора близка к нейтральной, показатель рН 7,2–7,3. Объемная масса почвы – 1,0–1,1 кг/см³.

Схема опыта представлена следующим образом:

1. Контроль (без обработки);
2. ЮКАЗ–7, к.э. – 0,05 л/га (испытуемый препарат);
3. Брейк, м.э. – 0,05 л/га (эталон).
4. Фипромакс в.д.г. (0,02–0,025 кг/га)
5. Регент 0,025 кг/га

Вид опыта: полевой – регистрационный (мелкоделяночный), площадь опытной делянки – 63 м² (4,2 м x 15 м). Повторность опыта – 3–кратная. Проводились сплошные обработки посадок картофеля инсектицидами ЮКАЗ–7, к.э. (лямбда–цигалотрин, 100 г/л); Брейк м.э. 0,05 л/га; Фипромакс в.д.г. (0,02–0,025 кг/га); Регент 0,025 кг/га. Способ применения препарата – 2–кратное опрыскивание в период вегетации.

Для опрыскивания посадок картофеля испытуемым инсектицидами, против колорадского жука был использован ранцевый опрыскиватель «GRINDA» емкостью 4 л. Норма расхода рабочей жидкости – 200–300 л/га.

В сопочно-равнинной зоне Акмолинской области метеорологические условия играют определяющую роль в росте и развитии растений картофеля. Главной чертой климата является его резкая континентальность, которая проявляется большой амплитудой колебаний температуры воздуха, сухости воздуха и незначительном в отдельные годы количестве атмосферных осадков.

Основные метеорологические показатели – осадки и температурный режим показывают, что условия развития растений картофеля 2021 года сложились удовлетворительные. Температура воздуха в мае составила 12,4°С, а осадков выпало 7,8 мм (таблица 1). Температура воздуха в июне превысила среднемноголетний показатель на 0,2 °С. Осадки в июне составили 40,2 мм (таблица 1). Температура воздуха в июле 20,6°С и в августе 16,7°С находилась на уровне среднемноголетних данных (таблица 1). Незначительное количество осадков в июле (40,2 мм) и августе (28,0 мм) отрицательно повлияли на накопление урожая и прохождение таких фаз развития картофеля, как бутонизация и цветение. За вегетацию (май – август) осадков выпало 110,7 мм (таблица 1).

Метеорологические показатели за вегетационный период 2021 г. указаны в таблице 1.

Таблица 1 – Метеорологические данные за вегетационный период 2021 г.

Метео-показатели	Сроки (декады, годы)	Месяцы						Среднее (сумма) за вегетац.
		апрель	май	июнь	июль	август	сентябрь	
Температура воздуха ⁰ , С	I декада	+1,6	+12,4	+14,6	+23,3	+21,4	+14,5	14,6
	II декада	+5,3	+17,8	+19,5	+17,2	+18,7	+10,6	14,9
	III декада	+7,6	+21,2	+17,5	+21,3	+19,5	+4,7	15,3
	ср.месяц	+4,8	+17,1	+17,2	+20,6	+19,9	+9,9	14,9
	многолет.	+4,4	+11,9	+17,0	+20,1	+16,7	+10,5	13,4
Атмосферные осадки, мм	I декада	–	5,0	5,0	6,0	17,5	6,7	8,0
	II декада	–	0,6	18,0	3,7	2,0	0,3	10,9
	III декада	9,2	2,2	2,5	0,5	9,5	7,2	5,2
	сум. за мес.	9,2	7,8	25,5	40,2	28,0	14,2	20,8
	многолет.	22,7	35,0	42,4	66,7	36,2	26,1	38,2

Погодные условия вегетационного периода 2021 г. заметно отличались по сравнению со среднемноголетними данными. Особенности метеоусловий текущего года являются малое количество и неравномерное распределение осадков, резкие колебания температуры воздуха в весенне-летний период. Следует также отметить незначительное количество осадков в фазу клубнеобразования, что оказало неблагоприятное влияние на урожайность культуры.

Исследования проведены по общепринятым методикам: «Методика полевого опыта» [6. с. 88]; «Методические указания по проведению регистрационных испытаний гербицидов, дефолиантов, десикантов и регуляторов роста растений» [7. с. 9].

Для определения остаточных количеств инсектицидов в растениеводческой продукции были отобраны клубни картофеля (2 кг), которые были сданы на анализы в лабораторию. Лабораторный анализ биохимического состава картофеля провели в научно–исследовательской лаборатории Акмолинского филиала АО «Национальный центр Экспертизы и Сертификации», г.Кокшетау.

В лаборатории Акмолинского филиала АО «Национальный центр Экспертизы и Сертификации» были проведены исследования вариантов картофеля, обработанные инсектицидами на содержание токсичных элементов: Pb, Cd, As, Hg.

Учет урожая картофеля проводился сплошным методом со всей площади учетной делянки по 4 повторностям регистрационного (мелкоделяночного) опыта.

Результаты и обсуждение. Нами проведены исследования по оценке содержания токсичных элементов в клубнях картофеля и определения хозяйственной эффективности применения инсектицидов ЮКАЗ–7, Брейк, Фипромакс в.д.г., Регент в борьбе с колорадским жуком методом опрыскивания.

Одним из основных требований, предъявляемых к современным пестицидам, в связи с необходимостью сохранения чистоты биогеоценозов и, в частности, агроценозов от химических загрязнителей, является их экологическая безопасность [8 с. 114, 9. с. 165].

Таблица 2 – Влияние инсектицидов на содержание токсичных элементов в клубнях картофеля

№	Наименование	Повторность	Токсичные элементы: мг/кг, не более			
			Свинец	Кадмий	Мышьяк	Ртуть
1	Контроль (вода)	I	0,053	0,0083	Менее 0,02	Менее 0,0025
		II	0,053	0,0083	Менее 0,02	Менее 0,0025
		III	0,053	0,0083	Менее 0,02	Менее 0,0025
		∑	0,106	0,0166	–	–
		∑ _{ср.}	0,053	0,0083	–	–
2	Обработка ЮКАЗ–7 к.э. 0,05 л/га	I	0,048	0,0082	Менее 0,02	Менее 0,0025
		II	0,046	0,0083	Менее 0,02	Менее 0,0025
		III	0,047	0,0083	Менее 0,02	Менее 0,0025
		∑	0,094	0,0165	–	–
		∑ _{ср.}	0,047	0,00825	–	–
3	Обработка Брейк м.э. 0,05 л/га	I	0,058	0,0079	Менее 0,02	Менее 0,0025
		II	0,055	0,0075	Менее 0,02	Менее 0,0025
		III	0,056	0,0083	Менее 0,02	Менее 0,0025
		∑	0,113	0,0154	–	–
		∑ _{ср.}	0,0565	0,0077	–	–
4	Обработка Фипромакс в.д.г. (0,02–0,025 кг/га)	I	0,042	0,0081	Менее 0,02	Менее 0,0025
		II	0,043	0,0079	Менее 0,02	Менее 0,0025
		III	0,042	0,0083	Менее 0,02	Менее 0,0025
		∑	0,085	0,016	–	–
		∑ _{ср.}	0,0425	0,008	–	–
5	Обработка Регент 0,025 кг/га	I	0,055	0,0083	Менее 0,02	Менее 0,0025
		II	0,056	0,0085	Менее 0,02	Менее 0,0025
		III	0,055	0,0083	Менее 0,02	Менее 0,0025
		∑	0,111	0,0168	–	–
		∑ _{ср.}	0,055	0,0084	–	–

Исходя из показаний лабораторного анализа, приведенного в таблице 2, мы видим, что содержание свинца в контрольном варианте не более 0,053 мг/кг. В варианте с применением инсектицида ЮКАЗ–1 к.э. показатель свинца составил не более 0,047 мг/кг. При обработке Брейк м.э. содержание свинца было выше контрольного варианта на 0,0035 мг/кг. Наименьший показатель наблюдался в варианте с применением Фипромакс в.д.г. и составил не более 0,0425 мг/кг. Вариант с применением инсектицида Регент был на уровне с контрольным вариантом. При этом содержание свинца в исследуемых вариантах не превысило предельно допустимой концентрации.

Содержание кадмия в контрольном варианте составило не более 0,0083 мг/кг. Варианты с применением инсектицидов были на уровне контрольного варианта 0,008–0,0084 мг/кг. Наименьшее содержание кадмия 0,0077 мг/кг наблюдалось в варианте с применением инсектицида Брейк м.э.. При этом содержание кадмия в исследуемых вариантах не превысило предельно допустимой концентрации.

При исследовании влияние инсектицидов на содержание токсичных элементов в клубнях картофеля лабораторный анализ показал, что концентрации мышьяка составили менее 0,02 мг/кг и ртути менее 0,0025 мг/кг. При этом содержание мышьяка, ртути в исследуемых вариантах не превысили предельно допустимой концентрации.

Результаты нашего исследования по влиянию инсектицидов показали, что в 5 вариантах опыта содержание токсичных элементов в клубнях картофеля находилось в пределах допустимых концентраций.

Во всех опытных вариантах изучаемые препараты показали достаточно высокую хозяйственную эффективность, то есть уровень урожайности и величину сохраненного урожая картофеля: 36,6–53,5 % (таблица 3).

Таблица 3 – Хозяйственная эффективность инсектицидов, на картофеле (2021 г.)

Варианты опыта	Урожайность, т/га	Сохраненный от вредителя урожай	
		т/га	%
Контроль (без обработки)	14,2	–	–
ЮКАЗ–7, к.э., 0,05 л/га	20,7	6,5	45,8
Брейк, м.э. – 0,05 л/га (эталон)	19,4	5,2	36,6
Фипромакс в.д.г. (0,02–0,025 кг/га)	21,8	7,6	53,5
Регент 0,025 кг/га	19,7	5,5	38,7
НСР _{0,5}	2,6		

Наибольший показатель хозяйственной эффективности наблюдался в варианте опыта с применением инсектицида Фипромакс в.д.г. (0,02–0,025 кг/га), здесь урожайность составила 21,8 т/га, с величиной сохраненного урожая 53,5%. Далее следует вариант опыта с применением инсектицида ЮКАЗ–7, к.э., 0,05 л/га – 20,7 т/га, сохраненный от вредителя урожай составил 6,5 т/га.

Заключение. Таким образом, применение инсектицидов ЮКАЗ–7, к.э. (лямбда–цигалотрин, 100 г/л); Брейк м.э. 0,05 л/га; Фипромакс в.д.г. (0,02–0,025 кг/га); Регент 0,025 кг/га методом опрыскивания не оказывает негативного влияния на содержание токсичных элементов в клубнях картофеля.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Абдильдаев В.С. Семеноводство картофеля Казахстана на современном этапе развития биотехнологии [Текст] / В.С. Абдильдаев // Сборник трудов НИИКОХ. Алматы: Кайнар, 2003. – С. 165-169.
2. Галямова А.А. Основные требования к почве для посадки картофеля [Текст] / А.А. Галямова // 3i intellect, idea, innovation - интеллект, идея, инновация. – 2018. – № 1. – С. 103-108.
3. Бабаев С.А., Токбергенова Ж. А., Амренов Б. Р., Красавин В.Ф. Семеноводство картофеля с основами биотехнологии [Текст] / С. А. Бабаев, и др.; "Казахский НИИ картофелеводства и овощеводства". – Алматы: Асыл кітап, 2010. – 165 с.
4. Девяткина Л. Н. Производство картофеля: глобальные и национальные дискурсы [Текст] / Л.Н. Девяткина // Вестник НГИЭИ. 2018. №5 (84). – С. 122-134.
5. Alyokhin A., Baker M., Mota-Sanchez D., Mota-Sanchez, G. Dively Colorado Potato Beetle Resistance to Insecticides [Tekst] / A. Alyokhin et al. // American Journal of Potato Research, 2008. – P. 395-413.
6. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) [Текст]: учеб. пособие для высш. учеб. зав. / Б.А. Доспехов. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.
7. Методические указания по регистрационным испытаниям нематодов, родентицидов и фумигантов [Текст] / Сост.: А. Георгиади и др.; Под общ. ред. Р. Касымханова // Респ. комис. по испытанию и регистрации хим., биол. средств защиты, феромонов и регуляторов роста с.-х. растений и лесных насаждений. – Алматы. – Акмола. – 1997. – 32 с.
8. Новожилов К.В., Сухорученко Г.И. Экологические принципы использования инсектоакарицидов в сельском хозяйстве России [Текст] / К. В. Новожилов и др. // Агрехимия. – 1995.– №1. – С.111-118.
9. Сураганова А.М., Мемешов С.К., Айтбаев Т.Е., Сураганов М.Н. Влияние инсектицидов на биохимический состав клубней и урожайность картофеля в условиях Акмолинской области [Текст] / Сураганова и др. // "3i: intellect, idea, innovation - интеллект, идея, инновация", № 3, 2022. Серия сельскохозяйственные науки. – С. 164-172.

REFERENCES:

1. Abdil'daev V.S. Semenovodstvo kartofelya Kazahstana na sovremennom etape razvitiya biotekhnologii [Tekst] / V.S. Abdil'daev // Sbornik trudov NIIKOH. Almaty: Kajnar, 2003. – С. 165-169.

2. **Galyamova A.A. Osnovnye trebovaniya k pochve dlya posadki kartofelya** [Tekst] / A.A. Galyamova // 3i intellect, idea, innovation - intellekt, ideya, innovaciya. – 2018. – № 1. – S. 103-108.
3. **Babaev S.A., Tokbergenova Zh. A., Amrenov B. R., Krasavin V.F. Semenovodstvo kartofelya s osnovami biotekhnologii** [Tekst] / S. A. Babaev, i dr.; Kazahskij NII kartofelevodstva i ovoshchevodstva. - Almaty: Asyl kitap, 2010. – 165 s.
4. **Devyatkina L. N. Proizvodstvo kartofelya: global'nye i nacional'nye diskursy** [Tekst] / L.N. Devyatkina // Vestnik NGIEI. 2018. №5 (84). – S. 122–134.
5. **Alyokhin A., Baker M., Mota-Sanchez D., Mota-Sanchez, G. Dively Colorado Potato Beetle Resistance to Insecticides** [Tekst] / A. Alyokhin et al. // American Journal of Potato Research, 2008. – P. 395-413.
6. **Dospekhov B.A. Metodika polevogo opyta (s osnovami statisticheskoy obrabotki rezul'tatov issledovaniy)** [Tekst]: ucheb. posobie dlya vyssh. ucheb. zav. / B.A. Dospekhov. – M.: Agropromizdat, 1985. – 351 s.
7. **Metodicheskie ukazaniya po registracionnym ispytaniyam nematocidov, rodenticidov i fumigantov** [Tekst] / Sost.: A. Georgiadi i dr.; Pod obshch. red. R. Kasymhanova // Resp. komis. po ispytaniyu i registracii him., biol. sredstv zashchity, feromonov i regulyatorov rosta s.-h. rastenij i lesnyh nasazhdenij. – Almaty. – Akmola. – 1997. – 32 s.
8. **Novozhilov, K.V., Suhoruchenko G.I. Ekologicheskie principy ispol'zovaniya insektoakaricidov v sel'skom hozyajstve Rossii** [Tekst] / K. V. Novozhilov i dr. // Agrohimiya. –1995.–№1.–S.111–118.
9. **Suraganova A.M., Memeshov S.K., Ajtbaev T.E., Suraganov M.N. Vliyanie insekticidov na biohimicheskij sostav klubnej i urozhajnost' kartofelya v usloviyah Akmolinskoj oblasti** [Tekst] / Suraganova i dr. // “3i: intellect, idea, innovation - intellekt, ideya, innovaciya”, № 3, 2022. Seriya sel'skohozyajstvennye nauki. – S. 164-172.

Сведения об авторах:

Сураганов Мирас Нурбаевич – Ph.D., ассоциированный профессор кафедры сельского хозяйства и биоресурсов, НАО «Кокшетауский университет имени Шокана Уалиханова», 020000, г. Кокшетау, ул. Абая 76; тел.: 87056220903, e-mail: mikani_90@mail.ru.

Мемешов Сансызбай Койшыбаевич – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры сельского хозяйства и биоресурсов, Руководитель департамента академического развития, НАО «Кокшетауский университет имени Шокана Уалиханова», 020000, г. Кокшетау, ул. Абая 76; тел. 87028641458; e-mail: memeshov@mail.ru.

Айтбаев Темиржан Ерқасович – доктор сельскохозяйственных наук, профессор, академик НАН РК, заведующий кафедры «Плодоовощеводства и ореховодства», директор Научно–инновационного центра «Садоводство и овощеводство», Казахский национальный аграрный исследовательский университет, 050000, г. Алматы, проспект Абая, 8; тел. 87077577770 e-mail: aitbayev.t@mail.ru.

Сураганова Айжан Маратовна – докторант, НАО «Кокшетауский университет имени Шокана Уалиханова», 020000, г. Кокшетау, ул. Абая 76; тел. 87056470903, e-mail: aishan_rm@mail.ru.

Suraganov Miras Nurbayevich – Ph.D., associate professor of the Department of Agriculture and Bioresources, NAO "Kokshetau University named after Shokan Ualikhanov", 020000, Kokshetau, 76 Abaya str., phone:87056220903; e-mail: mikani_90@mail.ru.

Memeshov Sansyzbai Koishybaevich – Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of the Department of Agriculture and Bioresources, Head of the Department of Academic Development, NAO "Kokshetau University named after Shokan Ualikhanov", 020000, Kokshetau, 76 Abaya str., phone:87028641458; e-mail: memeshov@mail.ru.

Aitbayev Temirzhan Yerkasuly – Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Academician of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan, Head of the Department of Fruit and Vegetable Growing and Nut Growing, Director of the Scientific and Innovation Center "Horticulture and Vegetable Growing", Kazakh National Agrarian Research University, 050000, Almaty, Abai Avenue, 8, phone: 87077577770; e-mail: aitbayev.t@mail.ru.

Suraganova Aizhan Maratovna – doctoral student, NAO "Kokshetau University named after Shokan Ualikhanov", 020000, Kokshetau, 76 Abaya str., phone: 87056470903, e-mail: aishan_rm@mail.ru.

Сураганов Мирас Нурбайұлы – PhD, ауыл шаруашылығы және биоресурстар кафедрасының қауымдастырылған профессор, Ш.Уалиханов атындағы Көкшетау университеті, 020000, Көкшетау қ., ул. Абая 76; тел.: 87056220903, e-mail: mikani_90@mail.ru.

Мемешов Сансызбай Қойшыбайұлы – ауыл шаруашылығы ғылымдарының кандидаты, ауыл шаруашылығы және биоресурстар кафедрасының доценті, Ш.Уалиханов атындағы Көкшетау университеті, 020000, Көкшетау қ., ул. Абая 76; тел.: 87028641458; e-mail: memeshov@mail.ru.

Айтбаев Теміржан Ерқасұлы – ауыл шаруашылығы ғылымдарының докторы, профессор, ҚР ҰҒА академигі, "Жеміс-көкөніс және жаңғақ шаруашылығы" кафедрасының меңгерушісі, "Бау-бақша және көкөніс шаруашылығы" ғылыми-инновациялық орталығының директоры, Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті, 050000, Алматы қ., Абай даңғылы, 8; тел. 87077577770, e-mail: aitbayev.t@mail.ru.

Сураганова Айжан Маратқызы – докторант, Ш.Уалиханов атындағы Көкшетау университеті, 020000, Көкшетау қ., ул. Абая 76; тел.: 87056470903, e-mail: aishan_tm@mail.ru.

UDK 632.615.777

DOI: 10.52269/22266070_2022_4_186

BIOLOGICAL AND ECONOMIC EFFECTIVENESS OF INSECTICIDES AGAINST POTATO PESTS IN THE CONDITIONS OF AKMOLA REGION

Suraganova A.M. – PhD doctoral student, Kokshetau University named after Shokan Ualikhanov.

Memeshov S.K. – candidate of Agricultural Sciences, docent of the Department of Agriculture and Bioresources, Kokshetau University named after Shokan Ualikhanov.

Aitbayev T.Y. – doctor of Agricultural Sciences, Professor, Academician of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan, Head of the Department of Fruit and Vegetable Growing and Nut Growing, Kazakh National Agrarian Research University, Almaty.

Suraganov M.N. – PhD, associate professor of the Department of Agriculture and Bioresources, Kokshetau University named after Shokan Ualikhanov.

The article presents the results of a study on the effect of insecticides on potato yield and determines the biological effectiveness against the Colorado potato beetle and the economic effectiveness of insecticides on potatoes.

The research tests were placed at the experimental field of Kokshetau Experimental Production Farm LLP, Akmola region. The research was carried out on potato culture, the Shagalaly variety, approved for use in the Akmola region since 2008. At the first spraying on the biological effectiveness of insecticides, that is, the death of the larvae of the Colorado beetle, the maximum indicator was observed in the variant of the experiment with the insecticide YUKAZ-7, the efficiency was 96 %. The biological efficiency of the standard Break, M.E. (0.05 l/ha) was maximum of 92,2%, on average for 3 records – 89.7% (1-spraying).

During the second spraying of potatoes with insecticides, the highest biological efficiency of 93.7% was observed in the variant using YUKAZ-7 (0.05 l/ha), on average 90.9%. The lowest biological efficiency index of 83.5% was observed in the variant with the use of Regent (0.025 kg/ha).

Key words: potato; meteorological indicators; insecticides; colorado potato beetle; biological efficiency; economic efficiency; yield.

БИОЛОГИЧЕСКАЯ И ХОЗЯЙСТВЕННАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИНСЕКТИЦИДОВ ПРОТИВ ВРЕДИТЕЛЕЙ КАРТОФЕЛЯ В УСЛОВИЯХ АКМОЛИНСКОЙ ОБЛАСТИ

Сураганова А.М. – докторант, Кокшетауский университет им. Ш.Уалиханова.

Мемешов С.К. – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры сельского хозяйства и биоресурсов, Кокшетауский университет им. Ш.Уалиханов.

Айтбаев Т.Е. – доктор сельскохозяйственных наук, профессор, академик НАН РК, заведующий кафедрой «Плодоовощеводства и ореховодства», Казахский национальный аграрный исследовательский университет, г. Алматы.

Сураганов М.Н. – PhD, ассоциированный профессор кафедры «Сельского хозяйства и биоресурсов», Кокшетауский университет им. Ш.Уалиханова.

В статье приведены результаты исследования по влиянию инсектицидов на урожайность картофеля, определены биологическая эффективность против колорадского жука и хозяйственная эффективность инсектицидов на картофеле.

Научно-исследовательские испытания были размещены на опытном поле ТОО «Кокшетауское опытно-производственное хозяйство», Акмолинской области. Исследования проведены на культуре картофеля, сорт Шагалалы, допущен к использованию в Акмолинской области с 2008 г.