



## СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ НАУКИ

### АГРОНОМИЯ

УДК 635.21:632.9 (571.63)

А.Ю. Лысенко

#### ВЛИЯНИЕ БИОЛОГИЧЕСКИХ И ХИМИЧЕСКИХ ПРЕПАРАТОВ НА ПОКАЗАТЕЛИ ВЕГЕТАТИВНОЙ МАССЫ И ПРОДУКТИВНОСТЬ КАРТОФЕЛЯ В ПРИМОРСКОМ КРАЕ

A.Yu. Lysenko

#### BIOLOGIC AND CHEMICAL PREPARATIONS EFFECT UPON INDICES OF VEGETATION MASS AND POTATO PRODUCTIVITY IN PRIMORSKY REGION

**Лысенко А.Ю.** – канд. с.-х. наук, науч. сотр. отдела картофелеводства и овощеводства Приморского НИИ сельского хозяйства, г. Уссурийск, п. Тимирязевский. E-mail: sword775@yandex.ru

**Lysenko A.Yu.** – Cand. Agr. Sci., Staff Scientist, Department of Potato and Vegetable Growing, Seaside Research Institute of Agriculture, Ussuriisk, Settlement Timiryazevsky. E-mail: sword775@yandex.ru

В статье оценивается эффективность использования защитных препаратов химического и биологического происхождения при обработке клубней и растений картофеля в течение вегетации в климатических условиях Приморского края. Представлены результаты действия протравителя Максим в комплексе с профилактическим пестицидом Танос, а также природных иммуномодуляторов – набора биологически активных веществ Циркон Р, микробиологического препарата Фитоспорин-М и гуминового препарата Комплекс 3 на формирование вегетативной массы, фракционный состав и показатели производства общего, товарного и семенного картофеля сорта Янтарь. Доказано наличие тесной взаимосвязи между общей урожайностью и площадью среднего листа картофеля. Установлено влияние исследуемых препаратов на формирование площади листовой поверхности и значения фотосинтетического потенциала посадок за вегетацию. Применение протравителя Максим при посадке картофеля и фунгицида Танос в течение вегетации увеличивало количество

стеблей растений на 14,3 %, обеспечив максимальный фотосинтетический потенциал – 1,82 тыс.м<sup>2</sup>·сут/га. Использование биологически активных веществ как элементов в технологиях возделывания картофеля положительно сказалось на формировании надземной биомассы, но не способствовало активному образованию клубней. Максимальную валовую урожайность и выход стандартного семенного материала обеспечил вариант с применением протравителя Максим перед посадкой в комплексе с Таносом в период вегетации – 28,8 и 19,8 т/га соответственно. Использование биологических активных веществ не увеличило объемы производства картофеля (25,3–25,6 т/га) по сравнению с контролем (26,2 т/га). Возделывание картофеля без использования защитных препаратов (контроль) способствовало максимальному выходу товарного картофеля – 5,3 т/га.

**Ключевые слова:** картофель, защитный препарат, предпосадочная обработка, листовая поверхность, агротехнический прием, урожай, качество.

*In the study the efficiency of using protective preparations of chemical and biological origin when processing tubers and plants of potatoes during vegetation in climatic conditions of Primorsky Region was estimated. The results of synthetic protectant Maxim action in complex with preventive pesticide of Tanos, and also natural immunomodulators, i.e. a set of biologically active agents Zircon P are presented, microbiological preparation Fitosporin-M and humic preparation Complex 3 on the formation of vegetative weight, fractional structure and indicators of production of general, commodity and seed potatoes of grade Amber. The existence of close interrelation between general productivity and the area of average leaf of potatoes was proved. The influence of the studied preparations on the formation of the area of a leaf surface and the value of photosynthetic potential of landings for vegetation was established. The application of protectant of Maxim when planting potatoes and fungicide of Tanos during vegetation increased the quantity of stalks of plants by 14.3 %, having provided the maximum photosynthetic potential equal to 1.82 thousand sq.m of days/hectare. The use of biologically active agents as elements in technologies of potatoes cultivation positively affected the formation of elevated biomass, but did not promote active formation of tubers. The maximum gross productivity and standard seed material exit was provided by option with application of synthetic protectant Maxim before planting in complex with fungicide Tanos during vegetation 28.8 and 19.8 t/hectare respectively. Using biological active agents did not increase the production of potatoes (25.3–25.6 t/hectare) in comparison with control (26.2 t/hectare). The cultivation of potatoes without using of protective preparations (control) promoted the maximum exit of consumers' potatoes equal to 5.3 t/hectare.*

**Keywords:** potatoes, protective preparation, tubers' preplanting treatment, leaf surface, agrotechnical reception, yield, quality.

**Введение.** Картофель является одной из важных сельскохозяйственных культур, имеющих не только продовольственное, но и техническое и кормовое значение. Современное сельское хозяйство придерживается принципов экологичности и низкзатратности производства, что подразумевает изменение технологий

возделывания в сторону их биологизации и ресурсосбережения. Повышение эффективности отрасли картофелеводства возможно путем увеличения урожайности и улучшения качества клубней за счет широкого внедрения комплекса агротехнических, профилактических и защитных мероприятий. В системе защитных мероприятий широкое распространение получило использование химических и биологических средств, непосредственно влияющих на формирование вегетативной массы, продукционный процесс, качественные показатели клубней и их сохранность [1–4].

**Цель исследований.** Определение влияния эффективности натуральных и химических препаратов на продуктивность картофеля и показатели качества семенных клубней.

**Объекты и методы исследований.** Оценка эффективности использования защитно-стимулирующих средств в технологии возделывания картофеля проводилась на опытных полях отдела картофелеводства и овощеводства Приморского НИИ сельского хозяйства (на пойменных почвах). В качестве объекта исследований выступал среднепоздний сорт Янтарь. На каждой делянке высаживалось по 150 клубней (2 ряда по 75 клубней в рядке) по схеме 20х90 см, в четырехкратной повторности.

#### Схема опыта

1. Контрольный вариант исключал применение химических и биологических веществ при выращивании картофеля.

2. Протравливание посадочных клубней препаратом Максим в комплексе с опрыскиванием растений фунгицидом Танос в период вегетации.

3. Обработка семенного материала при посадке и ботвы на протяжении вегетации биологически активным препаратом Циркон Р.

4. Использование микробиологического препарата Фитоспорин-М для обработки картофеля при посадке и ботвы в течение вегетации.

5. Предпосадочное опрыскивание семенных клубней и ботвы на протяжении вегетации гуминовым препаратом Комплекс 3.

Изучение приемов возделывания сорта Янтарь выполнялось с учетом принятых методик, разработанных во ВНИИ картофельного хозяйства им. А.Г. Лорха [5] и ВНИИ растениеводства им. Н.И. Вавилова [6]. В период посадки и веге-

тации использовались химические и биологические средства защиты растений в соответствии с регламентом их применения [7].

Для вегетационных периодов 2011–2013 гг. характерны существенные колебания средних температур воздуха в сочетании с неравномерным выпадением осадков. Во время посадки 2011 и 2012 гг. отмечался недостаток продуктивной влаги (гидротермический коэффициент составлял 0,42 и 0,48 соответственно), в 2013 г. – умеренное влагообеспечение – ГТК=1,50. Для межфазных периодов «посадка – массовые всходы» свойственны повышенные значения среднесуточных температур воздуха при избыточно влажных условиях произрастания в 2011 и 2013 гг. (ГТК=1,68 и 2,65 соответственно) и дефиците продуктивной влаги в 2012 г. (ГТК=0,47). Периоды бутонизации и начала цветения отличались влажными условиями произрастания – ГТК=1,14–1,34. Среднесуточная температура воздуха в конце фазы цветения выше соответствующих среднемноголетних значений при избыточном количестве атмосферных осадков, что привело к формированию умеренного увлажнения в 2011 г. (ГТК=1,17) и избыточному увлажнению в 2012 и 2013 гг. (ГТК=3,14 и 5,40 соответственно).

**Результаты исследований.** Применение препаратов биологического и химического про-

исхождения при обработке семенного материала в период посадки не оказало заметного влияния на динамику появления всходов, а также наступление и продолжительность основных фаз онтогенеза картофеля, кроме межфазного периода «массовые всходы – конец цветения».

Использование препаратов в комплексе мероприятий по возделыванию картофеля существенно повлияло на формирование стеблей куста. Применение протравителя Максим в сочетании с фунгицидом Танос увеличило стебление картофеля на 14,3 % по сравнению с контролем (4,2 шт/куст) и на 7,1 % – Цирконом и Комплексом 3. Наиболее интенсивный прирост высоты стеблей отмечен в межфазный период «массовые всходы – бутонизация» – 11,5–16,1 см в зависимости от способа возделывания. Применение гуминового препарата Комплекс 3 в период посадки и в течение вегетации обеспечило наибольший абсолютный прирост стеблей растений – 16,1 см при коэффициенте роста 1,6, а следовательно – максимальную высоту ботвы – 72,2 см; в контроле: 14,5 см; 1,48; 71,8 см соответственно. Химическое происхождение препаратов Максим и Танос не способствовало росту стеблей (табл. 1).

Таблица 1

### Действие препаратов на формирование вегетативной массы картофеля (среднее 2011–2013 гг.)

Вариант	Высота стеблей, см	Облиственность, шт/куст	Площадь листьев, тыс.м <sup>2</sup> /га		ФСР, тыс.м <sup>2</sup> ·сут/га
			max	средняя	
Контроль	71,80	51,00	36,80	16,30	1,53
Максим+Танос	63,20	56,00	40,80	20,50	1,82
Циркон	71,50	58,00	41,00	18,80	1,73
Фитоспорин	66,70	54,00	38,30	16,70	1,52
Комплекс 3	72,20	56,00	34,40	17,80	1,65

Высота стеблей сорта Янтарь достоверно влияла на облиственность куста (коэффициент корреляции  $r$  составил 0,45–0,89 в зависимости от способа возделывания) и в меньшей степени на площадь среднего листа ( $r=0,24–0,65$ ). Использование препаратов биологического и синтетического происхождения увеличило облист-

венность растений до 54–58 шт/куст против 51 шт/куст в контрольном варианте.

В годы исследований количество листьев на 93–98 % определяло листовую поверхность куста, а следовательно – ассимиляционные площади посадок, наибольшие значения которых пришлось на период цветения – 34,4–41,0 тыс. м<sup>2</sup>/га. Максимальная фотосинтези-

рующая поверхность картофеля сформировалась благодаря ростостимулирующему эффекту биологически активного препарата Циркон – 41,0 тыс. м<sup>2</sup>/га.

Величина урожая находится в тесной зависимости от хода роста и размеров площади листьев, интенсивности и продуктивности их работы [8]. В наших исследованиях установлена сильная степень сопряженности между общей урожайностью и площадью среднего листа картофеля сорта Янтарь, выращиваемого с помощью Циркона и Комплекса 3 (коэффициент корреляции  $r=0,72$  и  $0,82$  соответственно), средняя – в вариантах с протравителем Максим в сочетании с Таносом –  $r=0,62$  и Фитоспорином –  $r=0,41$ . В годы исследований показатели общей урожайности на 25–67 % (в зависимости от технологического приема) определялись облиственностью растений.

Для получения высоких урожаев важна не только оптимальная площадь листовой поверхности посадок, но и продолжительность периода вегетации растений, что характеризуется интегральным показателем – фотосинтетическим потенциалом посева (ФСП). Используемые препараты, за исключением Фитоспорина, обеспечили увеличение ФСП за вегетацию на 7,8–18,9 % в сравнении с контролем – 1,53 тыс. м<sup>2</sup> ·сут/га. Действие препарата Циркон выразилось в дли-

тельном функционировании фотосинтетического аппарата растений – 1,73 тыс. м<sup>2</sup> ·сут/га, что больше, чем в контроле, но меньше, чем в варианте с Максимом и Таносом, – 1,82 тыс. м<sup>2</sup> ·сут/га.

Внедрение в технологии возделывания препаратов химического и природного происхождения повлияло на структуру и товарные качества продукции. Предпосадочная обработка клубней и растений в течение вегетации веществами биологического происхождения способствовала интенсивному росту показателей надземной биомассы в условиях 2011–2013 гг., задерживая процесс образования и дальнейшего формирования клубней, о чем свидетельствуют значения коэффициентов размножения по массе клубневого гнезда и количеству клубней – 7,0–7,1 и 6,5–6,7 соответственно (табл. 2). Применение иммуностимулирующих защитных средств натурального происхождения как агротехнических приемов при возделывании картофеля в условиях муссонного климата Приморья неэффективно, что подтверждается показателями валовой, товарной и семенной урожайности клубней в 2011–2013 гг. Использование защитно-стимулирующих препаратов в технологиях возделывания картофеля не обеспечило достоверных различий объемов производства в контроле (26,2 т/га) и в опытных вариантах (25,3–25,6 т/га).

Таблица 2

**Урожайность картофеля в зависимости от приемов возделывания (среднее 2011–2013 гг.)**

Вариант	Урожайность, т/га	Урожайность по фракциям, т/га			Коэффициент размножения	
		Крупная	Семенная			
			Всего	В том числе стандартная	по массе	по клубням
Контроль	26,2	5,3	20,4	13,8	7,2	6,5
Максим+Танос	28,8	3,7	24,4	19,8	8,0	7,6
Циркон	25,3	4,1	20,7	15,0	7,0	6,6
Фитоспорин	25,6	4,5	20,5	14,4	7,1	6,7
Комплекс 3	25,6	4,4	20,6	14,2	7,1	6,5
НСР <sub>05</sub>	1,3	0,4	0,5	0,8	–	–

Предпосадочное опрыскивание семенного материала химическим препаратом Максим, а листовой поверхности картофеля защитным пестицидом Танос интенсифицировало процесс клубнеобразования, достоверно повысив валовый

сбор до 28,8 т/га, а также выход стандартной семенной фракции – до 19,8 т/га (68,7%). Для растений картофеля, выращиваемого без использования защитных средств, характерно нарастание клубней на протяжении всего пе-

риода вегетации, что обеспечило наибольшую урожайность продовольственных клубнеплодов – 5,3 т/га. Использование биологически активного препарата Циркон в комплексе мероприятий по возделыванию картофеля увеличило объем производства стандартного семенного картофеля на 8,7 %, в сравнении с контролем – на 13,8 т/га.

### Выводы

1. Применение биологических защитных средств Циркон, Фитоспорин и Комплекс 3 как элементов в технологиях возделывания картофеля Янтарь способствовало росту показателей вегетативной массы, задерживая процесс образования и дальнейшего формирования клубней в условиях Приморья.

2. Подготовка семенного материала при посадке с помощью химического средства Максим в комплексе с опрыскиванием вегетирующих растений фунгицидом Танос стимулирует процессы клубнеобразования, способствуя формированию наибольшей общей урожайности – 28,8 т/га и выходу стандартных клубней семенной фракции – 19,8 т/га.

### Литература

1. Засорина Э.В., Приименко Ю.М., Власов В.В. Инновационные приемы возделывания картофеля в условиях Центрального Черноземья // Вестник Курск. гос. с.-х. акад. – 2015. – № 5. – С. 47–49.
2. Аминов Р.И. Применение регуляторов роста, фунгицидов и гербицидов при производстве семенного картофеля. – Новосибирск, 2000. – 7 с.
3. Регуляторы роста растений в практике сельского хозяйства / О.А. Шаповалов, В.В. Вакуленко, Л.Д. Прусакова [и др.]. – М., 2009. – 60 с.
4. Яковлева Н.С., Охлопкова П.П., Лукина Ф.А. Влияние применения регуляторов роста растений на урожайность и на биохимический состав клубней картофеля // Дальневосточный аграрный вестник. – 2009. – № 1. – С. 15–17.
5. Методика исследований по культуре картофеля / Н.А. Андрюшина, Н.С. Бацанов,

- Л.В. Будина [и др.] / ВАСХНИЛ, НИИКС. – М., 1967. – 264 с.
6. Методические указания по поддержанию и изучению мировой коллекции картофеля / С.Д. Киру, Л.И. Костина, Э.В. Трускинов [и др.]. – СПб., 2010. – 32 с.
7. Список пестицидов и агрохимикатов, разрешенных к применению на территории Российской Федерации, 2010: справ. – М., 2010. – 804 с.
8. Фотосинтетическая деятельность растений в посевах / А.А. Ничипорович, Л.Е. Строгонова, С.И. Чмора [и др.]. – М.: Изд-во АН СССР, 1961. – 133 с.

### Literatura

1. Zasorina Je.V., Prijmenko Ju.M., Vlasov V.V. Innovacionnye priemy vozdeljvanija kartofelja v uslovijah Central'nogo Chernozem'ja // Vestnik Kursk. gos. s.-h. akad. – 2015. – № 5. – S. 47–49.
2. Aminov R.I. Primenenie reguljatorov rosta, fungicidov i gerbicidov pri proizvodstve semennogo kartofelja. – Novosibirsk, 2000. – 7 s.
3. Reguljatory rosta rastenij v praktike sel'skogo hozjajstva / O.A. Shapovalov, V.V. Vakulenko, L.D. Prusakova [i dr.]. – M., 2009. – 60 s.
4. Jakovleva N.S., Ohlopkova P.P., Lukina F.A. Vlijanie primenenija reguljatorov rosta rastenij na urozhajnost' i na biohimicheskij sostav klubnej kartofelja // Dal'nevostochnyj agrarnyj vestnik. – 2009. – № 1. – S. 15–17.
5. Metodika issledovanij po kul'ture kartofelja / N.A. Andrjushina, N.S. Bacanov, L.V. Budina [i dr.] / VASHNIL, NIICH. – M., 1967. – 264 s.
6. Metodicheskie ukazaniya po podderzhaniju i izucheniju mirovoj kollekcii kartofelja / S.D. Kiru, L.I. Kostina, Je.V. Truskinov [i dr.]. – SPb., 2010. – 32 s.
7. Spisok pesticidov i agrohimitatov, razreshennyh k primeneniju na territorii Rossijskoj Federacii, 2010: sprav. – M., 2010. – 804 s.
8. Fotosinteticheskaja dejatel'nost' rastenij v posevah / A.A. Nichiporovich, L.E. Strogonova, S.I. Chmora [i dr.]. – M.: Izd-vo AN SSSR, 1961. – 133 s.