

УДК 632.937

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2020-340-7-124-126>Тип статьи: Краткий обзор
Type of article: Brief review**Николаева Ф.В.,
Лукина Ф.А.**

ФГБОУ ВО «Арктический АГТУ»

E-mail: fedora-lukina@mail.ru

Ключевые слова: картофель, Якутия, биопрепараты, Флавобактерин, Мизорин, урожайность, товарность.**Для цитирования:** Николаева Ф.В., Лукина Ф.А. Использование биологических препаратов при возделывании картофеля в Якутии. *Аграрная наука.* 2020; 340 (7): 124–126.<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2020-340-7-124-126>**Конфликт интересов отсутствует****Fevronya V. Nikolaeva,
Fedora A. Lukina**

FSBEI HE "Arctic State Agrotechnological University"

E-mail: fedora-lukina@mail.ru

Key words: potato, Yakutia, biological drugs, Flavobacterin, Mizorin, productivity, marketability.**For citation:** Nikolaeva F.V., Lukina F.A. Aspects of using interspecific hybridization of goats. *Agrarian Science.* 2020; 340 (7): 124–126. (In Russ.)<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2020-340-7-124-126>**There is no conflict of interests**

Использование биологических препаратов при возделывании картофеля в Якутии

РЕЗЮМЕ

Актуальность. Одним из способов повышения продуктивности и качества картофеля является использование биологических препаратов. Они обладают способностью влиять на иммунный потенциал растений, на устойчивость к болезням, что в свою очередь влияет на урожайность и качество клубней.**Материал и методы.** Изучено влияние двух биологических препаратов Флавобактерин и Мизорин, а также их совместное воздействие на рост и развитие растений картофеля.**Результаты.** Обработка биопрепаратами на разных стадиях развития повышала скорость развития растений картофеля в период всходов на 10–20%, но в фазе бутонизации и цветения эти различия сглаживались. Наибольшая прибавка урожайности в 1,3 т/га была отмечена на варианте с совместной обработкой (Флавобактерин+Мизорин), где урожайность составила 17,8 т/га. На качественные показатели клубней обработка препаратами не оказала существенного влияния, однако она заметно повлияла на пораженность болезнями. Так, предпосадочная обработка клубней картофеля и обработка растений картофеля в период вегетации биологическими препаратами повышает устойчивость к болезням во время хранения. Доля сохранности здоровых клубней картофеля составила 80–95%, а без обработки – 75%.

Use of biological drugs in the cultivation of potatoes in Yakutia

ABSTRACT

Relevance. One way to increase the productivity and quality of potatoes is to use biological products. They have the ability to influence the immune potential of plants, disease resistance, which in turn affects the yield and quality of tubers.**Methods.** We have studied the effect of two biological preparations Flavobacterin and Mizorin, as well as their combined effect on the growth and development of potato plants.**Results.** Treatment with biological products at different stages of development increased the rate of development of potato plants during seedlings by 10–20%, but in the phase of budding and flowering, these differences were smoothed out. The highest yield increase of 1.3 t/ha was noted in the variant with joint processing (Flavobacterin + Mizorin), where the yield was 17.8 t/ha. The quality indicators of tubers treated with drugs did not have a significant impact, however, they significantly affected the prevalence of diseases. So, pre-planting treatment of potato tubers and treatment of potato plants during the growing season with biological preparations increases disease resistance during storage: mushroom from 0.7 to 4.0%. The safety share of healthy potato tubers was 80–95%, and 75% without treatment.Поступила: 22 апреля
После доработки: 30 июля
Принята к публикации: 31 июляReceived: 22 april
Revised: 30 july
Accepted: 31 july

Одним из способов повышения продуктивности и качества картофеля является использование биологических препаратов. Они обладают способностью влиять на иммунный потенциал растений, на устойчивость к болезням, что, в свою очередь, влияет на урожайность и качество клубней [1,2].

Целью нашего исследования является изучение влияния биологических препаратов на урожайность и качество картофеля сорта Вармас.

Объектами изучения явились следующие препараты:

Флавобактерин — отечественный биофунгицид для защиты основных сельскохозяйственных культур от комплекса грибковых и бактериальных болезней;

Мизорин — бактериальный препарат, эффективное экологически безопасное средство повышения урожайности и качества клубней картофеля.

Методика исследований

Метод исследований — лабораторно-полевой. Лабораторные исследования проводили в лаборатории картофелеводства и агроэкологии, биохимии и массового анализа. Опыт заложен в научном стационаре лаборатории картофелеводства в Хангаласском улусе на уч. Бэлэнтэй, который находится в первой агрометеорологической зоне — пригородной. Подготовка почвы и технология выращивания картофеля — общепринятая для Республики Саха (Якутия) [3]. Закладку полевого опыта, наблюдения и учеты проводили согласно методике исследований по культуре картофеля ВНИИХ и по методике полевого опыта Б.А. Доспехова [4,5].

Изучали следующие варианты применения биопрепаратов:

1. Контроль, без обработки.
2. Обработка Флавобактерином путем опрыскивания рабочим раствором посадочного материала перед посадкой в норму расхода биопрепарата 500 мл на 1 тонну.
3. Обработка Мизорином в период вегетации в расчете 1 л/га.
4. Обработка Флавобактерином путем опрыскивания рабочим раствором посадочного материала перед посадкой в норму расхода биопрепарата 500 мл на 1 тонну и обработка в период вегетации Мизорином в расчете 1 л/га.

Общая площадь делянки — 67,2 м², учётная — 25 м² повторность — 4-х кратная, схема посадки — 70×35 см. Растения обработаны биопрепаратами в дозе 300 г на гектар в третьей декаде июня, согласно инструкции.

Посадка картофеля была проведена 2 июня. Вегетационный период длился 92 дня. Уборку и учёт урожая проводили 1 сентября. При исследовании биохимического состава клубней сухое вещество определяли весовым методом, содержание крахмала — методом Эверса, витамина С — по Мурри, нитратов — ионометрическим методом. Определение численности propagул гриба *Rhizoctonia solani* в почве проводили по методике влажного просеивания Вайяхольда (1977). Экспериментальные изучения фитопатогенов

проводили по общепринятым методикам ВИЗР, ВНИИФ, ВНИИХ, ВНИИСХМ и т. д. Отбор почвенных проб для микробиологического анализа производили по стандартной методике «Методы почвенной микробиологии» (1991) [6]. Полученные данные подвергали математической обработке с использованием методики полевого опыта Б.А. Доспехова при помощи программ Snedecor, Microsoft Excel.

Результаты исследований

Огромный ущерб урожаю картофеля ежегодно причиняют грибковые болезни, такие как ризоктониоз, фузариоз, парша обыкновенная, возбудителями которых являются *Fusarium*, *Rizoctonia*, *Phoma*. Эти патогенные грибы начинают появляться и накапливаться в почвах при длительном возделывании картофеля, нанося существенный вред сельскому хозяйству. В почвах редко встречаются грибы рода *Streptomyces*, *Verticillium*. Они известны как возбудители гнилей корней различных сельскохозяйственных культур [3].

Перед закладкой опыта были проведены исследования клубней на наличие болезней, а также взяты образцы почв для определения количества propagул возбудителей болезней. Согласно клубневому анализу степень поражения ризоктониозом достигает 15,7%.

Обработка биопрепаратами на разных стадиях развития повышала скорость развития растений картофеля в период всходов на 10–20%, но в фазе бутонизации и цветения эти различия сглаживались. Также была замечена тенденция к увеличению количества стеблей на одно растение.

По урожайности выделился вариант с совместной обработкой биопрепаратами, где прибавка урожайности составила 1,3 т/га, товарность во всех изучаемых вариантах не различалась (табл. 1).

Согласно результатам наших исследований, применение биопрепаратов не влияет на содержание качественных показателей клубней картофеля (табл. 2).

В зависимости от погодных условий года поражение ризоктониозом подземных органов картофеля неодинаково.

Таблица 1. Влияние биопрепаратов на урожайность и товарность клубней картофеля

Table 1. The influence of biological products on the yield and marketability of potato tubers

Вариант	Урожайность, т/га	Отклонение от контроля	Товарность, в %	Отклонение от контроля
Контроль — без обработки	16,5	-	83	-
Флавобактерин	17,0	+0,5	85	0,2
Мизорин	16,1	-0,4	84	0,1
Флавобактерин + Мизорин	17,8	+1,3	90	0,7
НСР	1,2			

Таблица 2. Влияние биопрепаратов на биохимический состав клубней картофеля

Table 2. Influence of biological products on the biochemical composition of potato tubers

Вариант	Сухое вещество, %	Крахмал, %	Аскорбиновая кислота, мг%	Нитраты, мг/кг
Контроль — без обработки	19,0	11,3	13,0	139,1
Флавобактерин	19,2	12,0	13,8	116,0
Мизорин	19,4	12,6	14,2	105,5
Флавобактерин + Мизорин	19,7	12,0	12,5	120,0
НСР ₀₅	0,3	0,5	0,7	14,0

Таблица 3. Результаты исследований пропагул гриба *Rhizoctonia solani* на опытном участке за 2017–2018 годTable 3. Results of research of propagules of the fungus *Rhizoctonia solani* on the experimental plot for 2017–2018

Вариант опыта	Фазы развития	Количество пропагул на 100 г/почвы		% пораженных стеблей		% пораженных клубней		Доля сохранности клубней во время хранения, %	
		2017	2018	2017	2018	2017	2018	2017	2018
Контроль — без обработки	Бутонизация	50,8	28,4	33,6	11,9	30,4	12,5	-	-
	Цветение	51,5	30,2	38,7	33,6	37	19,1	-	-
	Отмирание ботвы	26,8	11,9	-	-	37,5	28,6	72	75
Флавобактерин	Бутонизация	43,3	20,9	21,6	14,4	29,4	15,4	-	-
	Цветение	41,3	28,8	21,4	23,2	25,7	18	-	-
	Отмирание ботвы	38,6	13,6	-	-	23	18,1	82	85
Мизорин	Бутонизация	42,1	27,9	29,4	14,1	25	11	-	-
	Цветение	45,1	27,2	29,7	17	27,9	13	-	-
	Отмирание ботвы	32,7	23,1	-	-	24,9	14,9	84	80
Флавобактерин + Мизорин	Бутонизация	31,2	18,8	14	13,2	29,7	12,4	-	-
	Цветение	35,5	13,1	24,2	14,3	29	11,4	-	-
	Отмирание ботвы	27,2	18,4	-	-	24,9	10,6	93	95

наковое. В условиях высокой температуры и влажности почвы 2018 года значительно увеличивается вредоносность пропагул гриба *Rhizoctonia solani*. По нашим наблюдениям при уменьшении числа пропагул *Rhizoctonia solani* в почве увеличивается число пораженных растений. Так, в 2017 году в период максимального развития растений пораженность их ризоктониозом составила 11,9–33,6%, а в почве отмечено 50,8–51,5 пропагул на 100 г почвы. В 2017 году в этот же период увеличилось число пропагул, но уменьшилось число больных растений (табл 3).

В таблице 3 видно, что количество пропагул гриба *Rhizoctonia solani* на опытном участке составляет в среднем 38,8% в 2017 году и в 21,8 в 2018 году. Сокращение числа пропагул гриба *Rhizoctonia solani* наблюдается в варианте обработки Флавобактерин совместно с Мизорином. Совместное обработка Флавобактерина с Мизорином также положительно влияет и на процент пораженности стеблей и клубней, и на доли сохранности клубней во время хранения.

Установлена положительная корреляция между процентом пораженных растений и содержанием числа пропагул в почве, а также погодно-климатическими условиями вегетации ($r = 0,70$). Следовательно, процент

развития болезни обусловлен передачей через почву. Установлено, что заражение возбудителем ризоктониоза при бессменном возделывании картофеля происходило уже в первый год.

Выводы

Обработка биопрепаратами на разных стадиях развития повышает скорость развития растений картофеля в период всходов на 10–20%, но в фазе бутонизации и цветения эти различия сглаживаются. По урожайности выделился вариант с совместной обработкой биопрепаратами (Флавобактерин + Мизорин), где прибавка урожайности составила 1,3 т/га.

Предпосадочная обработка клубней картофеля и обработка растений картофеля в период вегетации биологическими препаратами повышает устойчивость к болезням во время хранения. Доля сохранности здоровых клубней картофеля составила 80–95%, а без обработки — 75%.

Совместная обработка Флавобактерина с Мизорином положительно влияет не только на процент пораженности стеблей и клубней, но и на доли сохранности клубней во время хранения, уменьшается число болезнетворной микрофлоры в 2,1 раза.

ЛИТЕРАТУРА

1. Лукина Ф.А. Влияние условий выращивания и сортовых особенностей картофеля в Якутии на пригодность к переработке естественным холодом: Дис. на соиск. учен. степ. к.с.-х. наук. Якутск: Як. кн. изд-во, 2005. 113 с.
2. Способ борьбы с почвенными патогенами картофеля в мерзлотных почвах. Охлопкова П.П., Николаева Ф.В., Иванова М.И., Неустроев М.П., Тарабукина Н.П., Парникова С.И. Патент на изобретение RU 2534889 C2, 10.12.2014. Заявка №2012154177/10 от 13.12.2012.
3. Система введения сельского хозяйства в Республике Саха (Якутия) // Методическое пособие / Степанов А.И., Иванова Л.С. и др. – Кемерово, 2017. 416 с.
4. Методика исследований по культуре картофеля. М.: 1967. 263с.
5. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). 5-е изд., доп. и Перераб. М.: АГРОИПромиздат, 1985. 351 с.
6. Звягинцев Д.Г. Методы почвенной микробиологии. М.: изд-во МГУ, 1991. 304 с.

ОБ АВТОРАХ:

Николаева Февронья Васильевна, кандидат сельскохозяйственных наук, заведующий кафедрой технологии и оборудования лесного комплекса

Лукина Федора Алексеевна, кандидат сельскохозяйственных наук, начальник биоклональной и генетической лаборатории

REFERENCES

1. Lukina F.A. The influence of growing conditions and varietal characteristics of potatoes in Yakutia on the suitability for processing by natural cold: Dis. for a job. scientist step, cc sciences. Yakutsk: Yak. Prince Publishing House, 2005. 113 s.
2. A method of combating soil pathogens of potatoes in permafrost soils. Okhlopova P.P., Nikolaeva F.V., Ivanova M.I., Neustroev M.P., Tarabukina N.P., Parnikova S.I. Patent for invention RU 2534889 C2, 12/10/2014. Application No. 2012154177/10 dated 12/13/2012.
3. The system of introduction of agriculture in the Republic of Sakha (Yakutia) // Methodological manual / Stepanov AI, Ivanova LS et al. Kemerovo, 2017. 416 s.
4. Research methodology for potato culture. M.: 1967. 263s.
5. Dospekhov B.A. The methodology of field experience (with the basics of statistical processing of research results). 5th NZD., Add. and Pererab. - M.: AGROIПромиздат, 1985. 351 p.
6. Zvyagintsev D.G. Methods of soil microbiology. M.: publishing house of Moscow State University, 1991. 304 p.

ABOUT THE AUTHORS:

Fevronya V. Nikolaeva, candidate of agricultural sciences, head of the department of technology and equipment of the forest complex

Fedora A. Lukina, candidate of agricultural sciences, head of the bioclonal and genetic laboratory