

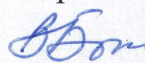
Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
Департамент научно-технической политики и образования
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«КРАСНОЯРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО Красноярский ГАУ)

УДК 633.491

Утверждаю:

Ректор ФГБОУ ВО Красноярский ГАУ

д-р эконом. наук, профессор

 Тыжикова Н. И.

« ____ » _____ 2018 г.



ОТЧЁТ

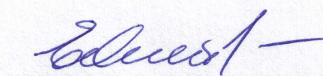
О НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЕ

«АГРОЭКОЛОГИЧЕСКОЕ ИСПЫТАНИЕ МИКРОБИОЛОГИЧЕСКОГО
ПРЕПАРАТА «АЗОФИТ» НА КАРТОФЕЛЕ СОРТА АРАМИС КАТЕГОРИИ СУПЕР,
СУПЕРЭЛИТА»

Руководитель темы

 А. Н. Халипский

Нормоконтролёр

 Е. Н. Олейникова

Красноярск 2018

Список исполнителей

Руководитель темы

д. с.-х. н., зав. кафедрой

растениеводства и плодooвощеводства



А. Н. Халипский

(введение, заключение,
общая редакция)

Исполнитель

к. с.-х. н., доцент кафедры

растениеводства и плодooвощеводства



Д.Н. Ступницкий

РЕФЕРАТ

Отчет 25 с., 11 рис., 6 табл., 7 источников.

Объекты исследования — микробиологический препарат Азофит, картофель сорта Арамис категории Супер, суперэлита.

Целью исследований явилось изучение действия микробиологического препарата Азофит фирмы ООО «Фитапром».

Исследования проведены в зернопаропропашном севообороте на полеводческом стационаре УНПК «Борский» в Красноярской лесостепи включающий вариант без применения средств защиты растений и обработки Азофитом (контроль) и полную схему применения пестицидов с Азофитом на допущенном к использованию в регионе среднеспелом сорте Арамис.

Система применения препарата Азофит фирмы ООО «Фитапром» с пестицидами на картофеле показала высокую эффективность, прирост общей урожайности составил 30%, товарность 96% при показателе контроля 88%.

Содержание

Введение	5
1 Характеристика места и условий проведения исследований	5
2 Обоснование направления исследования	10
3 Вредные организмы.....	12
4 Материалы, методика и объекты исследования.....	12
5 Влияние средств защиты и микробиологического препарата Азофит на урожайность и распространение болезней	15
Заключение.....	24
Литература.....	25

Введение

Одним из важнейших факторов увеличения производства сельскохозяйственной продукции и улучшения её качества является защита растений и в частности картофеля от воздействия вредных организмов и повышение его стрессоустойчивости, которые до настоящего времени вызывают огромные потери не только в России, но и в других странах мира.

Повышение урожая картофеля и его качества можно достигнуть путем применения комплекса мероприятий, включающих химические, агротехнические, биологические и физико-механические методы. Надо отметить, что до настоящего времени ведущим является химический метод защиты растений. Он отличается большой эффективностью, универсальностью, высокой производительностью при относительно невысоких затратах.

Целью наших исследований явилось оценка действия микробиологического препарата «Азофит» на картофеле сорта Арамис.

Основные задачи исследования:

- провести агроэкологическое испытание препарата Азофит на картофеле;
- оценить результаты проведения испытаний.

1 Характеристика места и условий проведения исследований

УНПК «Борский» Красноярского ГАУ Сухобузимского района находится в лесостепной зоне Красноярского края. Формирование климата здесь протекает под господствующим влиянием антициклонов. Вследствие этого, весна, зима и осень отличаются небольшим количеством осадков. Циклоны же, приносящие наиболее влажные воздушные массы, развиты преимущественно летом.

На элементы климата большое влияние оказывает строение поверхности. Южные склоны получают солнечной радиации значительно больше, чем северные и равнинные участки. Температура почвы, поэтому варьирует на не

больших площадях в широких пределах. С рельефом связаны режим влажности воздуха и почвы, направление и сила ветров.

Особенностью климата является поздний возврат весенних заморозков (иногда во II декаде июня). Осенние заморозки наступают в первой половине сентября.

Основная масса осадков выпадает в летний период. Они имеют часто ливневый характер. В начале лета растения ощущают недостаток влаги, то есть в период кущения. Вторая половина лета более богата осадками. В отдельные годы обилие дождей в сентябре мешает нормальному ходу уборочных работ. Не редко в конце сентября, осадки выпадают в виде снега.

На долю зимних осадков приходится 15-25% годовой нормы. Мощность снежного покрова небольшая, на открытых и повышенных местах почва обнажается и промерзает на большую глубину.

По литературным данным [7] особенностью теплого режима является быстрое нарастание температуры весной и падение осенью. Максимальный прирост суммы тепла приходится на июнь-июль, резко снижается с третьей декады августа. За вегетационный период общая сумма тепла достигает 1627 °С.

Переход температур через +5 °С наблюдается весной в первой декаде мая и осенью в первой декаде сентября. Продолжительность без морозного периода 82 дня. Господствующие ветра западные и юго-западные. Около 170 дней в году ветра имеют скорость, от 5 до 15 м/сек. Сильные ветра, осадки ливневого характера вызывают во многих местах развитие водной и воздушной эрозии [7]. Это в последнее время не совсем соответствует действительности, так как наметилась тенденция к росту температуры в теплый период и за вегетацию. Переход через +5 °С наблюдается уже во второй декаде апреля. За последние 13 лет заметно и изменение характера выпадения осадков, так в период май - август осадков, в среднем за месяц, стало выпадать больше, а сентябрь стал суше

Преобладающей почвой в хозяйстве является чернозем выщелоченный.

Комплекс черноземов выщелоченных мало-, среднемоощных тяжелосуглинистого гранулометрического состава. Почвы опытного участка характеризуются высоким и средним содержанием гумуса (9,1-5,1%), нейтральной реакцией среды (pH_{H_2O} – 6,6-6,8), высокой суммой обменных оснований (44-62 м-экв/100г) (табл.1). В пахотном слое черноземов содержится 141,9-233,0 мг/кг P_2O_5 , 229,0-234,2 мг/кг K_2O .

Таблица 1 - Агрохимическая характеристика почв стационара УНПК «Борский»

Горизонт	Мощность, см	Гумус, %	pH _{H2O}	S, мг- экв/100 г	Обменные катионы, ммоль/100г		
					Ca ²⁺	Mg ²⁺	Na ⁺
Чернозем выщелоченный							
Ап	0-26	9,1	6,6	44,0	28,3	11,5	-
АВ	26-65	2,3	6,8	24,0	29,0	10,5	-
В	65-86	1,0	7,0	-	-	-	-
Вк	86-120	0,4	6,7	-	-	-	-
Ск	120-140	0,2	6,7	-	-	-	-

Примечание: - не определялось.

Морфологическое описание почв приведено ниже.

Почва – чернозем выщелоченный среднемоощный тяжелосуглинистый на желто-бурой глине.

Ап 0-26 см. Свежий, черный, тяжелосуглинистый, рыхлый, тонкотрециноватый, комковато-зернистый, тонкопористый, остатки корневой системы, стерня, солома, не вскипает от HCl, переход постепенный.

АВ 26-65 см. Свежий, светло-бурый, тяжелосуглинистый, уплотнен, тонкопористый, ходы корней, не вскипает от HCl, гумусовые затеки, корни единично, переход постепенный.

В 65-86 см. Свежий, светло-бурый, ореховато-глыбистый, тяжелосуглинистый, уплотнен, тонкотрециноватый, пористая, карбонаты в форме псевдомицелия, ржаво-охристые пятна, корней единично, переход постепенный.

Вк 86-120 см. Соответствует признакам горизонта В, но имеет комковато-глыбистую структуру, карбонаты в форме псевдомицелия, вскипает от HCl.

Ск 120 см и глубже. Желто-бурая глина.

Погодные условия места проведения опыта представлены в таблице 2 и рисунках 1-2.

Таблица 2 - Погодные условия места проведения опыта по данным ГМС Сухобузимо

Показатели	май	июнь	июль	август	сентябрь
Среднесуточная температура, °С (2018 г)	8,1	20,6	18,5	18,4	10,0
Температура, °С - среднеемноголетний показатель	8	15,2	18,4	14,9	8,2
Сумма осадков, мм (2018 г)	29	19,1	32,5	20,7	55,3
Осадки, мм - среднеемноголетний показатель	32	44	69	62	39

Погодные условия тёплого периода 2018 года резко отличались как от среднеемноголетних данных. Переход через +5 °С в 2017 отмечался во второй декаде апреля (среднеемноголетние 1 декада мая) с понижением температуры в мае и резким дальнейшим её нарастанием с 28 мая. Весь месяц характеризуется дождливой погодой со средней температурой на уровне многолетних данных. Июнь отмечены острозасушливые условия, с повышенной температурой. Среднемесячная температура на 5,4 °С превысила среднеемноголетние показатели. 15 июня прошел ливневый дождь, на долю которого и приходится ¾ месячных осадков.

С первой декады июля отмечается увеличение осадков и снижение среднесуточной температуры воздуха, в среднем температура июля на два градуса была ниже июня и соответствовала среднеемноголетним, осадков

выпало в два раза меньше среднемноголетних. Август, также характеризуется засушливыми условиями, с повышенной температурой и в три раза меньшим выпадением осадков по сравнению с многолетними показателями.



Рисунок 1. Погодные условия места проведения опыта

В целом вегетационный период 2018 года можно охарактеризовать как аномальный, особенно в части крайне неравномерного распределения осадков в течение всего периода. Комбинированная засуха в вегетационный период сказалась на росте и развитии растений (в т.ч. и сорных), распространении вредителей и болезней.

2 Обоснование направления исследования

Агроценоз, являясь частью экосистемы, состоит не только из культурных растений, но также включает большое разнообразие других живых существ, присутствие части которых нежелательно. К таким относятся сорные растения. Их присутствие должно ограничиваться уровнем, при котором они не наносят существенного экономического ущерба сельскохозяйственной культуре.

Среди факторов, оказывающих существенное влияние на урожайность картофеля в Красноярском крае, наибольшее значение имеют: дефицит осадков в первой половине вегетации, переувлажнение во второй половине лета, вызванное ливневыми дождями, резкие перепады дневных и ночных температур, короткий безморозный период, недостаток активных и эффективных температур, избыток тепла во время засух, и его дефицит весной и осенью. Интенсификация картофелеводства должна основываться на увеличении урожайности, что основывается на балансе между природными факторами и регулируемые человеком параметрами. Сбалансированное применение средств защиты растений и удобрений — основа получения высоких урожаев картофеля во всех зонах. Главными причинами низкой эффективности пестицидов являются необоснованные дозы, нарушения сроков применения, незнание особенностей сортов, отсутствие связи с фактическим количеством осадков и запасами влаги в почве. Научное обоснование применения агрохимикатов в конкретных почвенно-климатических условиях под новые сорта актуально, а результаты этой работы востребованы в производстве.

Повышение продуктивности агроценозов посредством рационального применения комплекса средств в борьбе с экономически значимыми вредными объектами является актуальным направлением агрономических исследований.

В период вегетации картофеля сложились недостаточно благоприятные, слабо засушливые условия (ГТК 0,55). Неравномерное распределение осадков привело к продолжительному цветению и затягиванию созревания клубней

картофеля и к укреплению его кожуры. В тоже время хорошая обеспеченность теплом в конце мая и в целом при достаточных запасах почвенной влаги июня и начало июля на глубине образования клубней (рис. 2), способствовали рекордно быстрому появлению всходов культуры.



Рисунок 2 – Демонстрация запасов влаги в районе формирования клубней у сорта картофеля Арамис 13 июля 2018 г.

Довольно равномерное выпадение осадков на фоне повышенных среднесуточных температур в августе благоприятствовали формированию высокой биологической урожайности среднеспелого сорта картофеля Арамис.

3 Вредные организмы

Сорная растительность:

На территории землепользования хозяйства сорная растительность представлена в основном однолетними как ранними так и поздними сорными растениями. К поздним яровым сорным растениям (причиняющим наибольший вред картофелю) встречающимся в посевах сои следует отнести, куриное просо, щетинники сизый и зеленый, сорно-полевое просо, паслен черный, несколько видов щирицы, марь белая и др. Из ранних и средних сорняков, наибольшее распространение имеют конопля сорная, пикульник, аистник и др.

Из зимующих сорняков в основном встречаются: подмаренник цепкий, некоторые растения семейства капустные – сурепица, редька дикая, ярутка полевая.

Многолетняя группа сорняков представлена в основном осотом розовым и осотом полевым, пыреем ползучим, вьюнком полевым и хвощем.

Болезни:

Распространены в полевых условиях – фитофтороз, альтернариоз, парша обыкновенная и ризоктониоз. При хранении проявляются сухие гнили в том числе фузариоз.

Вредители: наибольшее распространение имеют проволочники

4 Материалы, методика и объекты исследования

Изучение влияния системы пестицидов и жидкого минерального удобрения Азофит на урожайность картофеля проведено на сорте Арамис категории Супер, суперэлита.

Арамис включён в Госреестр по Восточно-Сибирскому (11) региону. Среднеспелый, столового назначения. Растение средней высоты до высокого, стеблевого типа, прямостоячее. Лист среднего размера, промежуточный, зелёный до тёмно-зелёного. Товарная урожайность 16,6–25,0 т/га, на уровне стандарта Накра. Максимальная урожайность 31,6 т/га, на уровне стандарта

Красноярский край. Клубень овально-округлый с глазками средней глубины. Кожура жёлтая. Мякоть светло-жёлтая. Масса товарного клубня 98–156 г. Содержание крахмала 14,2–15,7%. Вкус отличный, товарность 89–98% лёжка 95%. Устойчив к возбудителю рака картофеля, золотистой картофельной цистообразующей нематодой, морщинистой, полосчатой мозаике и скручиванию листьев, выше средней полевой устойчивостью к возбудителю фитофтороза.

Азофит: Основу препарата составляют живые азотфиксирующие бактерии, гумат натрия и микроэлементы. В препарате используются азотфиксаторы из рода *Azotobacter vinelandii*, способные усваивать азот из воздуха. Часть такого биологического азота используется самими бактериями, другая часть выделяется в почву в растворимой форме, легко доступной для растений. Таким образом, происходит компенсация минерального азота в условиях его недостатка в почве или недоступности для растений. При этом полностью отсутствует эффект накопления нитратных форм азота в продукции. В почвах, сбалансированных по азоту, азотфиксирующие бактерии снижают активность его наработки, но усиливают выделение витаминов, ростостимулирующих и антибиотических веществ.

- Витамины способствуют восстановлению обменных процессов в растениях и усиливают фотосинтез;
- Ростостимулирующие вещества: ауксины усиливают корнеобразование и увеличивают корневую массу; ускоряют интенсивность роста растений, повышают урожайность;
- Антибиотики стимулируют устойчивость к заболеваниям.

Учёты, наблюдения, анализ структуры урожайности проведены согласно методическим указаниям по изучению коллекции мировых генетических ресурсов ВИР (2010). Повторность опыта двукратная с систематическим размещением вариантов. Математическая обработка сделана по описанному у Б. А. Доспехова (1985) методу дисперсионного анализа на ПК по программе Snedecor.

Учёт уровня засорённости посадок картофеля выполнен методом визуальной оценки по методике ЦИНАО, где:

- 1 балл — засорённость очень слабая (сорняки встречаются единично);
- 2 балла — слабая;
- 3 балла — средняя;
- 4 балла — сильная;
- 5 баллов — очень сильная (сорняки преобладают над культурой).

При количественном учёте сорной растительности их подсчитывали на площади 0,25 м² в средней части делянки по вариантам опыта.

Подготовка предшественника для картофеля (чистый пар) состояла из зяблевой вспашки, выполняемой на глубину 25–27 см. и четырёх культиваций на глубину 8–10 см. В год посадки картофеля при первой возможности выезда в поле проведено ранневесеннее боронование, затем перед посадкой почва рыхлится на глубину 18–20 см. Посадка осуществляется картофелесажалкой AVR, расход посадочного материала на гектар составил 2,9 т. Густота посадки растений составила 53 тыс. клубней/га, ширина междурядий 90 см.

Для определения структуры и величины урожайности непосредственно перед уборкой выкапывали 25 кустов в двукратной (на контроле) и трехкратной (в варианте со средствами защиты) повторности. Урожай всех копок разбирался с выделением товарных (вес более 40 г) и нетоварных клубней (до 40 г).

Учёт устойчивости к фитофторозу и альтернариозу проводили по методике ВНИИ картофельного хозяйства (Методические..., 1982), проходя по диагонали посадок. Учёт проведён перед удалением ботвы, на каждой площадке выставлялся балл устойчивости, после чего высчитывался средний балл:

- 9 баллов — отсутствие пятен фитофторы на листьях;
- 8 баллов — единичные пятна на отдельных листьях;
- 7 баллов — поражено до 25% листьев куста;
- 5 баллов — поражено от 25 до 30% листьев;
- 3 балла — поражено более 50% листьев.

После отлежки картофеля, спустя 1 месяц проводили клубневой анализ на предмет наличия заболеваний.

Схема опытов

Схема 1	Схема 2 Пестициды + Азофит	Схема3 Пестициды + Азофит
Контроль обработки клубней водой при посадке	Протравливание клубней без азофита	Протравливание клубней с добавлением азофита
	Обработка в фазу бутонизации	Обработка в фазу бутонизации
	Обработка в конце бутонизации	Обработка в конце бутонизации

5 Влияние средств защиты и микробиологического препарата Азофит на урожайность и распространение болезней

Календарные сроки работ и схема применения средств защиты растений, жидких удобрений представлены в таблице 3. Посадка проведена в оптимально поздний срок в полугребень, спустя две недели выполнено окончательное формирование гребней. Технические условия. Почвенный гербицид внесён незадолго до появления всходов культуры после доформирования гребней. Состояние посадок картофеля на участке поля, где был внесён гербицид Зино СП, представлено на рисунке 3. Других механических обработок после применения гербицида не проводилось. Однократной механической обработки недостаточно для эффективного контроля сорной растительности, однако она позволяет существенно снизить численность яровых сорняков.

Таблица 3 — Сроки выполнения работ в производственном опыте

Дата проведения	Фаза развития культуры	Вредный объект	Наименование препарата	Норма расхода, л/га, л/т	Расход рабочего раствора, л/т, л/га
27 мая	клубни, при посадке	ризоктониоз, виды парши проволочники	Селес ТОП КС + Азофит	0,40 л/т	25

19 июня	до всходов картофеля	однолетние двудольные и злаковые сорняки	Зино СП	1,4	200
1 июля	Фаза бутонизации	фитофтороз, альтернариоз	Рapid Голд СП +Азофит	1,5 л/т	400
14 июля	Начало цветения	фитофтороз, альтернариоз	Рapid	1,5	
25 июля	Конц цветения		Азофит	1 л/га	
01 августа	техническая спелость	десикация	Реглон супер	1,0	200
04 августа	усыхание ботвы	механическое удаление ботвы			
08 августа	техническая спелость	десикация	Реглон супер	1,0	200

Засушливые условия в первой половине лета, борьба с сорняками агротехническим и химическим способами позволили существенно сократить их численность (таблица 3, рис. 3 и 4). Устойчивость к применённому гербициду проявили подмаренник цепкий и щирица запрокинутая, численность которых сократилась в два раза, что согласуется с литературными данными (Картофель..., 2007).

Таблица 4 — Численность и масса сорного компонента в посадках картофеля на контроле без обработок.

Сорняки	Шт./м ²	Масса сырой, г	Масса сухой, г
Щирица жминдовидная	98	66	32
Просо куриное	4	4	1
Пикульник обыкновенный	1	6	1
Конопля	1	32	10
Всего	104	108	44



Рисунок 3 – Состояние посадок картофеля на контроле без обработки гербицидом



Рисунок 4 — Состояние посадок картофеля сочетающего агротехнический и химический способы защиты от сорной растительности

Снижение численности этих видов было достигнуто комплексным применением химического и агротехнического способов борьбы с сорняками. Почвенно-климатические условия оказывают влияние на продолжительность защитного действия почвенных гербицидов. Тёплая, очень сухая погода, в 2018 году привела к значительному снижению сорной растительности, и на участках обработанных гербицидом в комплексе с агротехническим приемом убрало появление второй волны сорняков.

Сорные растения находились под покровом культуры в угнетённом состоянии в нижнем ярусе агроценоза (рисунок 5). Проведённое в начале третьей декады августа комбинированное удаление ботвы привело к полной гибели сорняков.



Рисунок 5 – состояние посадок картофеля в начале фазы бутонизации 13 июля 2018 г.

Удаление ботвы выполнено в три этапа: на первом проведена обработка десикантом Реглон Супер в половинной дозе расхода. На втором этапе выполнено механическое удаление подсохших стеблей (рисунок 6), на третьем проведено повторное опрыскивание гербицидом, позволившее полностью уничтожить приземные листья.



Рисунок 6 — Общий вид посадок на начало уборки после десикации и механического удаления ботвы

Картофель — ценная, разнообразно используемая культура, которая при соответствующей агротехнике может стать одной из самых урожайных. При этом технологии возделывания картофеля отличаются большим разнообразием и складываются в соответствии с почвенно-климатическими условиями и результатами деятельности научно-исследовательских учреждений. В настоящее время любую технологию выращивания картофеля невозможно представить без применения комплексной системы защиты. Современные пестициды и агрохимикаты обеспечивают защиту культуры от вредных организмов и обеспечивают получение качественной продукции.

Таблица 5 – Распространение и процент вредных организмов (болезнь и вредитель)

Вредный организм	Контроль		Селес Топ+ Рапид+азофит	
	шт.	%	шт.	%
Парша обыкновенная	38	19	11	6
Проволочник	10	5	2	0,5

Оценка результатов исследования по урожайности и ее структуры (табл. 6), дает нам основание считать, что применение пестицидов и Азофита при обработке посадочного материала и по вегетации повысило урожайность семенных клубней у сорта Арамис на 30 % по сравнению с контролем, а также увеличило число товарных семенных клубней на 3 шт. с одного клона. Средняя масса одного клубня в варианте с комплексной защитой увеличилась на 20 г и составила 81 г.

Таблица 6 — Структура и урожайность картофеля в зависимости от комплекса технологических операций.

Вариант	Количество клубней в кусте, шт.		Урожайность клубней, т/га		Средняя масса клубня, г		Биологическая урожайность, т/га
	товарных	нетоварных	товарных	нетоварных	товарного	нетоварного	
Контроль	6,3	2,2	17,5	1,4	61	12	18,9
Применение пестицидов без обработки клубней +Азофит	9,0	1,6	24,6	1,1	79	14	25,7
Применение пестицидов с обработкой клубней +Азофит	9,3	0,4	26,4	1,0	81	13	27,6

Ниже на рисунках (7-11) наглядно продемонстрированы результаты исследований по агроэкологическому испытанию микробиологического препарата Азофит на картофеле сорта Арамис.



Рисунок 7. Общее состояние посадок картофеля (слева клубни, обработанные при посадке и по вегетации, справа контроль).



Рисунок 8 – Контрольные копки, обработанные клубни Азофитом + пестициды, пестициды + Азофит только по вегетации, контроль (см. слева на право)



Рисунок 9 - Контроль



Рисунок 10 –Обработанные только по вегетации



Рисунок 11 – Вариант с обработкой клубней картофеля при посадке и по вегетации

Заключение

По результатам применения микробиологического препарата Азофит при выращивании семенного картофеля на полях Красноярского ГАУ можно сделать следующие выводы:

1. Система применения препарата Азофит фирмы ООО «Фитапром» с пестицидами на картофеле показала высокую эффективность.

Прирост общей урожайности составил 30%, товарность 96% при показателе контроля 88%.

2. Сочетание химического и агротехнического методов в системе интегрированной защиты картофеля позволили получить урожайность картофеля категории Супер, суперэлита 26,4 т/га.

3. Произошло снижение зараженности картофеля паршой обыкновенной с 19 % на контроле до 4,5 % в варианте с обработкой клубней во время посадки.

Литература

1. Алёхин, В. Т. Экономические пороги вредоносности вредителей, болезней и сорных растений в посевах сельскохозяйственных культур: справочник / В. Т. Алёхин, В. В. Михайликова, Н. Г. Михина. — М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2016. — 76 с.
2. Потехин, А. А. Защита растений: метод. указания к учеб. практике / А. А. Потехин // Краснояр. гос. аграр. ун-т. — Красноярск, 2010. — 44 с.
3. Методические указания по экологическому сортоиспытанию картофеля. ВАСХНИЛ, НИИ картофельного хозяйства. М., 1982. — 16 с.
4. Картофель. Под ред. проф. Н. А. Дорожкина. Мн.: «Ураджай», 1972. — 448 с.
5. Писарев Б. А. Семеноводство картофеля / Б. А. Писарев, Л. Н. Трофимец // М.: Россельхозиздат, 1982. — 238 с.
8. Чулкина, В. А. Агротехнический метод защиты растений. Учебное пособие / В. А. Чулкина, Е. Ю. Торопова, И. Ю. Чулкин, Г. Я. Стецов. — М.: ИВЦ «МАРКЕТИНГ», Новосибирск: ООО «Издательство ЮКЭА», 2000. — 336 с.
7. Отчёт о НИР Восточно-Сибирского центра селекции и оригинального семеноводства по теме 56 «Создание сортов картофеля для Восточной Сибири с повышенным фотоэнергетическим потенциалом и эффективным его использованием» / А. Н. Халипский, А. А. Чураков, Д. Н. Ступницкий, О. А. Курносенко // Красноярск, ФГБОУ ВО Красноярский ГАУ, 2016. — 41 с.