

5. Горбатюк Е.М., Гарбар Л.А. Вплив різних умов сівби на формування продуктивності посівів соняшнику // Вісник Полтавської державної аграрної академії – 2017. – № 3. – Р. С. 24-27.

6. Лукашев А.И., Тишков Н.М., Лукашев А.А. Новая система применения минеральных удобрений под подсолнечник на выщелоченном черноземе // Науч.-техн. бюл. ВНИИМК. – 1996. – № 1. – С. 14-21.

7. Мищенко Г. А. Отзывчивость подсолнечника // Сельские зори. – 1980. – № 1. – С. 28.

8. Васильев Д.С. Подсолнечник. – М.: ВО Агропромиздат, 1990. – 174 с.

References

1. Tekhnologiya promyshlennogo semenovodstva podsolnechnika i kukuruzy na vostoке Ukraine: prakticheskoe rukovodstvo / Kraevskiy A.N. dr. – Lugansk, 2003. – 43 s.

2. Udova L.O. Pidvishchennya stiykosti virobnitstva sonyashniku // Yekonomika APK. – 2003. – No. 9. – S. 32-37.

3. Metodika provedeniya polevykh agrotekhnicheskikh opytov s maslichnymi kulturami / pod obshch. red.. V.M. Lukomtsa. – Krasnodar, 2007. – S. 122-129.

4. Mironova N.M. Napryamki znizhennya ta shlyakhi vdoskonalennya strukturi virobnychikh vitrat // Tavriyskiy naukoviy visnik. 2006. – Vip. 44. – S. 326-333.

5. Gorbatyuk Ye.M., Garbar L.A. Vpliv riznikh umov sivbi na formuvannya produktivnosti posiviv sonyashniku // Visnik Poltavskoї derzhavnoї agrarnοї akademii. – 2017. – No. 3. – S. 24-27.

6. Lukashev A.I., Tishkov N.M., Lukashev A.A. Novaya sistema primeneniya mineralnykh udobreniy pod podsolnechnik na vyshchelochennom chernozeme // Nauch.-tekhn. byul. VNIIMK. – 1996. – No. 1. – S. 14-21.

7. Mishchenko G.A. Otzyvchivost podsolnechnika // Selskie zori. – 1980. – No. 1. – S. 28.

8. Vasilev D.S. Podsolnechnik. – M.: VO Agropromizdat, 1990. – 174 s.



УДК 632.527:634.74

Л.Д. Шаманская
L.D. Shamanskaya

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ХИТОЗАНОВОГО ПРЕПАРАТА «АРТАФИДИН» ПРОТИВ СОСУЩИХ И ЛИСТОГРЫЗУЩИХ ВРЕДИТЕЛЕЙ

THE EFFECTIVENESS OF ARTAFIDIN CHITOSAN-BASED PRODUCT AGAINST SUCKING AND LEAF-EATING INSECT PESTS

Ключевые слова: садовые и овощные культуры, тли, щитовка, боярышница, лугового мотылек, энтомофаги, препараты, эффективность, избирательное действие, последствие.

В последнее время большее внимание уделяется изучению отрицательного влияния химических средств защиты растений на биосферу и здоровье человека. Ужесточился контроль за применением пестицидов в садах, однако это не решает проблему негативных последствий их использования. В связи с этим актуален вопрос по созданию новых средств защиты растений, безопасных для человека и окружающей среды. В НИИ садоводства Сибири на основе жидкого инсектицидного мыла и гидролизата *Artemia* sp. разработан препарат «Артафидин», содержащий в своем составе

хитозан. Испытание препарата против сосущих и листогрызущих вредителей проводили на садовых, овощных культурах и на комнатных растениях в лабораторных и полевых условиях. Последствие обработки на защищаемые растения изучали в многолетнем стационаре яблони. Эффективность Артафидина против тлей составила 96,9-100%, против щитовки на комнатных растениях – 99%, против гусениц боярышницы и лугового мотылька – 70,3-98,2%. Артафидин показал выраженное избирательное действие на полезную фауну. Обработка яблони этим препаратом способствует активному росту растений и улучшает качество плодов. Артафидин не содержит в своем составе токсических компонентов, поэтому его использование безопасно для человека и окружающей среды.

Keywords: *fruit and vegetable crops, aphids, armored scale insects, thorn butterfly, meadow moth, entomophagous, insecticide products, effectiveness, selective effect, aftereffect.*

Recently, more attention is paid to the study of the negative impact of plant protection chemicals on the biosphere and human health. The control over the use of pesticides in gardens is stricter, but this does not solve the problem of the negative consequences of pesticide use. In this regard, the issue of creating new plant protection products that are safe for humans and the environment is relevant. The research staff of M.A. Lisavenko Research Institute of Gardening in Siberia have developed Artafidin product based on insecticidal liquid soap and hydrolysate

of *Artemia* sp.; the product contains chitosan. The action of the product against sucking and leaf-eating insect pests was tested on garden and vegetable crops, and house plants in laboratory and field conditions. The aftereffect of the treatment on protected plants was studied in a long-term apple tree plantation. The effectiveness of Artafidin against aphids amounted to 96.9-100%; against armored scales on house plants – 99%; against the worms of thorn butterfly and meadow moth – 70.3-98.2%. Artafidin showed a distinct selective effect on the useful fauna. Treatment of apple-trees with Artafidin promoted active growth of plants and improved fruit quality. Artafidin does not contain toxic components, so its use is safe for humans and the environment.

Шаманская Любовь Демьяновна, д.с.-х.н., Федеральный Алтайский научный центр агробиотехнологий, г. Барнаул. E-mail: shamanskayald@gmail.com.

Shamanskaya Lyubov Demyanovna, Dr. Agr. Sci., Federal Altai Scientific Center of Agro-Biotechnologies, Barnaul. E-mail: shamanskayald@gmail.com.

Негативное влияние химических средств защиты на биосферу и здоровье населения общеизвестно. Несмотря на то, что пестициды составляют менее 3% от общего количества химических веществ, используемых в быту, по вредоносному воздействию их можно поставить на одно из первых мест из-за высокой токсичности, кумулятивности и непосредственного (преднамеренного) внесения в среду обитания человека. Загрязнение окружающей среды пестицидами усугубляется еще и тем, что продукты их разложения – метаболиты, нередко более токсичные и опасные соединения [1].

Высокие требования, предъявляемые к качеству современных пестицидов при их регистрации, привели к снижению персистентности химических препаратов, их острой токсичности и норм расхода. Большое внимание уделяется изучению воздействия химических пестицидов на окружающую среду и агроценоз. Ужесточился контроль за остаточным количеством пестицидов в садах [2]. Вместе с тем следует признать, что, несмотря на высокие требования к свойствам пестицидов, проблема негативных последствий их использования остается нерешенной. В связи с этим актуален вопрос по созданию новых средств защиты растений, безопасных для человека и окружающей среды, сохраняющих полезную фауну и

предотвращающих появление устойчивых популяций вредителей. Одним из перспективных направлений исследований является создание препаратов на основе природных БАВ [3]. Из них наиболее широко востребованы препараты на основе хитозана. За рубежом они используются для обработки семян и вегетирующих растений в качестве биологических фунгицидов [4]. В нашей стране разработано несколько препаратов на основе хитозана: «Фитохит», «Золушка», «АгроХит», «Микосан», «Нарцисс» и «Экогель». Из них в растениеводстве наиболее широко используются Нарцисс и Экогель. Выявлена фунгицидная [5], антибактериальная [6] и противовирусная [7] активность хитозана. Инсектицидное действие хитозана и препаратов на его основе не изучено.

В связи с этим **целью** исследования является изучение инсектицидной активности хитозанового препарата «Артафидин» против сосущих и листогрызущих вредителей.

Задачи исследований: 1) определить эффективность препарата «Артафидин» против сосущих и листогрызущих вредителей в лабораторных и полевых условиях; 2) изучить действие препарата «Артафидин» на полезную фауну; 3) изучить последствие препарата на защищаемые растения в многолетнем стационаре.

Объекты и методы исследований

Хитозановый препарат «Артафидин» разработан в НИИ садоводства Сибири на основе жидкого инсектицидного мыла и гидролизата *Artemia* sp., содержащего в своем составе 35% сухого вещества (белки и аминокислоты, жиры и жирные кислоты, хитин и хитозан), 0,5% общего азота, 12% общего фосфора и микроэлементов – Cu, Zn, Co, Mn [8]. В гидролизате *Artemia* sp. содержится также арахидоновая кислота [9], которая обладает ростостимулирующим действием.

Испытание Артафидина против сосущих вредителей – тлей проводили на садовых и овощных культурах. Объектами исследования были тли: зеленая яблонная (*Aphis pomi* De Geer), крыжовниковая (*Aphis grossulariae* Kalt.), калиновая (*Aphis viburni* Scop.), малинная листовая (*Aphis idaei* Goot.), капустная (*Brevicoryne brassicae* L.), бахчевая (*Aphis gossypii* Glov.), щитовка, боярышница (*Aporia crataegi* L.) и луговой мотылек (*Loxostege sticticalis* L.).

Испытание Артафидина против различных видов тлей на садовых культурах проводили в лабораторных условиях. При этом учитывали плотность заселения колоний. Колонии, насчитывающие до 30 особей, относили к низкозаселенным, свыше 250 – к высокозаселенным. В трехфакторном опыте: фактор А – препарат; фактор В – виды тлей; фактор С – плотность заселенности колоний.

Учет гибели вредителей проводили через день после обработки путем просмотра под микроскопом МБС-9 десяти поврежденных листьев в каждой повторности и подсчета количества живых и погибших особей в соответствии с методикой К.А. Гара [10].

В полевых условиях Артафидин был испытан против зеленой яблонной тли в многолетнем стационаре яблони на сортах Жебровское и Жар-птица. Последействие обработки на защищаемые растения проверяли на сорте Жар-птица. Учет роста и развития растений проводили путем измерения прироста в конце вегетации растений, урожайность на 2 модельных растениях в каждом повторении. Биохимический состав плодов опре-

деляли в лаборатории НИИСС по общепринятым методикам.

Испытание Артафидина против гусениц боярышницы летней генерации и лугового мотылька осуществляли в промышленных насаждениях яблони Опытного поля НИИСС на сорте Жебровское.

Статистическая обработка данных проведена методом дисперсионного анализа [11].

Результаты исследований и обсуждение

Предварительные испытания гидролизата *Artemia* sp. в чистом виде, в концентрации 0,3-1% показали его слабую инсектицидную активность в связи с плохой смачиваемостью вредоносных объектов. Инсектицидное мыло, испытанное в качестве эталона, за счет плазматического действия и дегидратации кожных покровов вызывало гибель вредителей в слабозаселенных колониях на уровне 95,4-100%. При высокой заселенности колоний эффективность обработки инсектицидным мылом против крыжовниковой тли снизилась до 29,3%, против малинной листовой – до 5,7% (табл. 1).

Содержание в препарате «Артафидин» гидролизата *Artemia* sp. усиливает токсическое действие жидкого мыла, возможно, за счет арахидоновой кислоты, обладающей инсектицидным действием [12]. В минимальной концентрации 0,5% эффективность Артафидина против различных видов тлей не превысила 90%.

Повышение концентрации рабочего раствора до 1% увеличило эффективность обработки до 100% при низкой заселенности колоний тлей и до 96,5-99,7% при высокой заселенности. Дальнейшее повышение концентрации Артафидина нецелесообразно, так как это существенно не влияет на эффективность обработки.

По результатам статистической обработки максимальная доля влияния фактора А составила 82,8, факторов АВ – 5,2, факторов АС – 4,1, факторов АВС – 3,5%. Доля влияния остальных факторов была в пределах 0,07-2,1%.

При учете гибели тлей в лабораторном опыте отмечено избирательное действие Артафидина

на полезную фауну, представленную личинками хищной галлицы и хищными клещами, полностью сохраняющими свою жизнеспособность на фоне обработки этим препаратом.

Артафидин показал высокую эффективность против капустной и бахчевой тли, обеспечив гибель вредителей при оптимальной концентрации препарата (1%) на уровне 97,4-100%.

При этом личинки хищной галлицы также полностью сохраняли свою жизнеспособность, в то время как при обработке инсектицидным мылом их гибель составила 35,8%.

Препарат «Артафидин» может быть использован и против других сосущих вредителей. В концентрации 1% Артафидин показал выраженный инсектицидный эффект против личинок щитовки на комнатных растениях, обеспечив гибель вредителя на уровне 99%, в то время как эффективность инсектицидного мыла составила всего 73,3%. Благодаря высокой смачивающей активности Артафидин может быть использован для защиты от щитовки на многих комнатных растениях независимо от уровня гидрофобности поверхности листьев.

Испытание Артафидина в полевых условиях против зеленой яблонной тли проводили в много-

летнем стационаре яблони на фоне высокой плотности заселения побегов зеленой яблонной тлей.

Эффективность Артафидина составила 95,8%, зеленого мыла – 93,1%. При этом на фоне обработки Артафидином сохранившие жизнеспособность особи не питались, а через 16 дней после обработки не обнаруживались на растениях. Вторичное заселение растений на этом фоне обработки было отмечено через 21 день после опрыскивания. При этом численность тлей была незначительной – 6 экз. на 1 лист. Это свидетельствует о иммуномоделирующем действии препарата. На фоне обработки инсектицидным мылом численность тлей за этот период времени возросла до 45 особей. Таким образом, Артафидин обладает длительным защитным действием, что позволяет надежно защитить яблоню от зеленой яблонной тли при однократном опрыскивании.

В полевых условиях Артафидин также показал высокую избирательную активность по отношению к полезной фауне, полностью сохраняя жизнеспособность хищных клещей, личинок хищной галлицы и златоглазки, личинок и взрослых особей кокциnellид.

Таблица 1

Эффективность препаратов против различных видов тлей на садовых культурах

Препарат	Концентрация, %	Заселенность колоний	Гибель тлей, %			
			зеленой яблонной	крыжовниковой	калиновой	малинной листовой
Без обработки – контроль	–	Низкая	0,10	0,20	0,15	0,20
		Высокая	0,30	6,90	2,50	3,50
Жидкое мыло (эталон)	1	Низкая	100	95,4	100	97,0
		Высокая	90,8	29,3	97,3	5,7
Артафидин	0,5	Низкая	87,4	85,6	90,0	63,2
		Высокая	85,4	74,5	88,9	41,8
	1	Низкая	100	100	100	100
		Высокая	99,7	97,7	96,9	96,5
	1,5	Низкая	100	100	100	100
		Высокая	99,3	98,4	97,3	98,6
	2	Низкая	100	100	100	100
		Высокая	99,2	99,3	97,8	99,1
НСР ₀₅ для факторов	–	–	А – 0,13; В – 0,1; С – 0,07; АВ – 0,15; АС – 0,18; ВС – 0,25; АВС – 0,36			

Обработка яблони Артафидином способствовала активному росту побегов. В первый год выращивания яблони прирост побегов на фоне обработки Артафидином был в 2,8 раза выше, чем в контроле. Эта разница в сравнении с контрольными растениями статистически достоверна. Мы полагаем, что стимулирующее действие препарата «Артафидин» связано с содержанием в гидролизате *Artemia* sp. элементов питания, а также стимуляторов роста – хитина и арахидоновой кислоты. При обработке зеленым мылом отмечена задержка вступления растений в плодоношение, что, вероятно, связано с отрицательным действием щелочи.

На фоне обработки Артафидином в сравнении с контролем отмечено улучшение качества плодов: повышение сахаристости, содержания витамина С и пектинов. Показатель сахаро-кислотного индекса, характеризующего вкусовые качества плодов, составил в первом случае 23,8 ед., во втором – 14,1. Самый низкий показатель сахаро-кислотного индекса 10,0 ед. получен на фоне обработки яблони инсектицидным мылом.

Использование Артафидина при защите яблони от зеленой яблонной тли позволяет выращивать экологически чистую продукцию, что является несомненным преимуществом в сравнении с химическими средствами защиты.

Полевые испытания Артафидина против гусениц боярышницы летней генерации показали его эффективность на уровне 70,3-98,2% (табл. 2).

Таблица 2

Эффективность препаратов на основе природных БАВ против гусениц боярышницы

Вариант	Гибель гусениц боярышницы, %	
	I возраста	II возраста
Без обработки – контроль	2,3	4,0
Фитоверм – 0,1% (эталон)	100	100
Афидин – 1%	100	85,3
Артафидин – 1%	98,2	70,3
Фос – 1%	100	92,8
Vita-Старт – 0,005%	2,9	4,3
Vita-Старт – 0,02%	100	54,5
Иммуноцитифит – 4 таб/10 л	2,8	5,6
НСР ₀₅	1,40	1,57

Эффективность Артафидина против гусениц лугового мотылька I и II возрастов составила 82,3-98,1%. Более высокой чувствительностью к обработке отличались гусеницы боярышницы и лугового мотылька I возраста. Абсолютная (100%) гибель гусениц боярышницы отмечена при отрождении их из яиц в период обработки.

Заключение

Хитозановый препарат «Артафидин», разработанный на основе жидкого инсектицидного мыла и гидролизата *Artemia* sp., обладает инсектицидным действием в отношении сосущих и листогрызущих вредителей.

Против тлей его эффективность в оптимальной концентрации 1% составила 96,9-100%, против щитовки на комнатных растениях – 99%, против гусениц боярышницы – 70,3-98,2, против гусениц лугового мотылька – 82,3-98,1. Наиболее чувствительны к обработке гусеницы младшего возраста.

Артафидин показал высокую избирательную активность в отношении полезной фауны, полностью сохраняя жизнеспособность хищных насекомых и клещей.

Обработка яблони Артафидином способствует активному росту растений и улучшению качества продукции.

Использование Артафидина на садовых и овощных культурах дает возможность получения экологически чистой продукции и безопасно для окружающей среды.

Библиографический список

1. Черменский Д.И., Непоклонов А.А., Брюшина Г.Т., Набиуллина Д.Н., Иванова Г.Б., Гусева Н.А., Смирнова К.Ф., Минаева Л.А., Головлева Л.А. Отбор актиномицетов – продуктов биопестицидов // *Агрехимия*. – 1989. – № 1. – С. 89-94.
2. Подгорная М.Е. Контроль остаточных количеств пестицидов в садах // *Защита и карантин растений*. – 2014. – № 3. – С. 38-40.
3. Шаманская Л.Д. Полифункциональная активность препаратов, полученных на основе природных биологически активных веществ // *Сибирь*

ский вестник сельскохозяйственной науки. – 2012. – № 1. – С. 53-60.

4. Тютёрев С.Л. Экологически безопасные индукторы устойчивости растений к болезням и физиологическим стрессам // Вестник защиты растений. – 2015. – № 1(83). – С. 3-13.

5. Park R., et al. Variation of antifungal activities of chitosans on plant pathogens (2002). *Journal of Microbiology and Biotechnology*. Vol. 12 (1): 84-88.

6. Raafat D., et al. Insights into the mode of action of chitosan as an antibacterial compound (2008). *Applied and Environmental Microbiology*. Vol. 74 (12): 3764-3773.

7. Пестов А.В., Бондарь Ю.А., Мирсаев Т.Д., Скорик Ю.А., Ятлук Ю.Г. Стomatологические материалы на базе хитозана и карбоксиэтилхитозана // Современные перспективы в исследовании хитина и хитозана: матер. 8-й Междунар. конф. (г. Казань, 13-17 июня 2006 г.). – М., 2006. – С. 233-235.

8. Верещагин А.Л., Прищенко Ю.Е., Брюханов В.А., Кузьменко И.А., Антонова О.И. Органо-минеральное хитозановое удобрение артемия // Производные хитозана и стимуляторы роста в сельском хозяйстве: матер. 3-й Межрегион. науч.-практ. конф. – Бийск: Изд-во Алт. гос. тех. ун-та, 2005. – С. 5-8.

9. Верещагин А.Л., Боташов Е.С. Разработка безотходной технологии переработки выбракованных цист артемии // Природные и интеллектуальные ресурсы Сибири (СИБРЕСУРС – 11-2005): доклады 11-й Междунар. науч.-практ. конф. – Барнаул; Томск 26-28 сентября 2005 – С. 164-167.

10. Гар К.А. Методы испытания токсичности и эффективности инсектицидов. – М., 1963. – 286 с.

11. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. – М.: Колос, 1986. – 502 с.

12. Ильинская Л.И., Озерцовская О.Л. Продукты липоксигеназного окисления жирных кислот как сигнальные молекулы в индуцировании устойчивости растений // Прикладная биохимия и микробиология. – 1998. – Т. 34. – № 5. – С. 467-479.

References

1. Chermenskiy D.I., Nepoklonov A.A., Bryushinina G.T., Nabiullina D.N., Ivanova G.B., Guseva N.A., Smirnova K.F., Minaeva L.A., Golovleva L.A. Otbor aktinomitsetov – produktov biopestitsidov // *Agrokhimiya*. – 1989. – No. 1. – S. 89-94.

2. Podgornaya M.Ye. Kontrol ostatochnykh kolichestv pestitsidov v sadakh // *Zashchita i karantin rasteniy*. – 2014. – No. 3. – S. 38-40.

3. Shamanskaya L.D. Polifunktsionalnaya aktivnost preparatov, poluchennykh na osnove prirodnnykh biologicheskii aktivnykh veshchestv // *Sibirskiy vestnik selskokhozyaystvennoy nauki*. – 2012. – No. 1. – S. 53-60.

4. Tyuterev S.L. Ekologicheskii bezopasnye induktory ustoychivosti rasteniy k boleznyam i fiziologicheskii stressam // *Vestnik zashchity rasteniy*. – 2015. – No. 1 (83). – S. 3-13.

5. Park R., et al. Variation of antifungal activities of chitosans on plant pathogens (2002). *Journal of Microbiology and Biotechnology*. Vol. 12 (1): 84-88.

6. Raafat D., et al. Insights into the mode of action of chitosan as an antibacterial compound (2008). *Applied and Environmental Microbiology*. Vol. 74 (12): 3764-3773.

7. Pestov A.V., Bondar Yu.A., Mirsaev T.D., Skorik Yu.A., Yatluk Yu.G. Stomatologicheskii materialy na baze khitozana i karboksietilkhitozana // *Sovremennye perspektivy v issledovanii khitina i khitozana: materialy Vosmoy Mezhdunarodnoy konferentsii*. Kazan, 13-17 iyunya 2006. – М., 2006. – С. 233-235.

8. Vereshchagin A.L., Prishchenko Yu.Ye., Bryukhanov V.A., Kuzmenko I.A., Antonova O.I. Organo-mineralnoe khitozanovoe udobrenie artemiya // *Proizvodnye khitozana i stimulyatory rosta v selskom khozyaystve: Materialy 3-ey mezhregionalnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii*. – Biysk: Izd. Alt. gos. tekhn. un-ta, 2005. – С. 5-8.

9. Vereshchagin A.L., Botashov Ye.S. Razrabotka bezotkhodnoy tekhnologii pererabotki vybrakovannykh tsist artemii // *Prirodnye i intellektualnye resursy Sibiri (SIBRYeSURS – 11-2005): Doklady 11-y Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii*. Barnaul, Tomsk, 26-28 sentyabrya 2005. – С. 164-167.

10. Gar K.A. Metody ispytaniya toksichnosti i effektivnosti insektitsidov. – M., 1963. – 286 s.

11. Dospekhov B.A. Metodika polevogo opyta. – M.: Kolos, 1986. – 502 s.

12. Ilinskaya L.I., Ozertsovskaya O.L. Produkty lipoksigepaznogo okisleniya zhirnykh kislot kak signalnye molekuly v indutsirovani ustoychivosti rasteniy // Prikladnaya biokhimiya i mikrobiologiya. – 1998. – T. 34, No. 5. – S. 467-479.



УДК 631.6:631.445.53(571.15)

С.В. Макарычев
S.V. Makarychev

АГРОТЕХНИЧЕСКИЕ ПРИЕМЫ УЛУЧШЕНИЯ ТЕПЛОФИЗИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ И ГИДРОТЕРМИЧЕСКИХ РЕЖИМОВ ЧЕРНОЗЕМНО-ЛУГОВЫХ СОЛОНЦОВ

AGROTECHNICAL METHODS OF IMPROVING THERMOPHYSICAL CONDITION AND HYDROTHERMAL REGIMES OF CHERNOZEMIC-MEADOW SOLONETZ SOILS

Ключевые слова: солонец, черноземно-луговой, температура, влажность, плотность, теплоемкость, теплопроводность, температуропроводность, тепловой поток.

Климат почв в условиях Сибири является основной причиной сокращенного вегетационного периода. Имеющиеся здесь ресурсы тепла не всегда обеспечивают полное вызревание районированных сортов зерновых культур. В этом плане необходимо улучшать и регулировать не только водный, но и тепловой режим агрогенных почв Сибири. Значительную роль в формировании теплофизического режима почвы играет ее пахотный слой. Здесь чаще возникают экстремальные для растений температуры и связанные с ними неблагоприятные явления, снижающие продуктивность сельскохозяйственных культур. Землевание является одним из эффективных агротехнических приемов мелиоративного воздействия на солонцы с целью повышения их плодородия и создания благоприятного теплофизического состояния в корнеобитаемом слое почвы. Оно не приводит к ухудшению геохимической обстановки агроландшафта в сухостепной зоне Алтайского края. При землевании наиболее экстремальные условия складываются на контрольном немелиорированном участке, где колебания температур, тепло- и температуропроводности, а также тепловых потоков велики. Лучшие теплофизические и гидротермические параметры имеют место на вариантах с использованием поверхностного и тем более удобрительного землевания. Применение комбинированных приемов позволяет максимально снизить как суточную, так и сезонную степень колебаний теплофизических свойств почвы, обеспечивая тем самым оптимальный тепловой режим для сельскохозяйственных культур.

Использование различных агротехнических приемов мелиорации солонцов дает возможность регулирования теплофизическим состоянием и гидротермическим режимом их пахотного горизонта.

Keywords: chernozemic-meadow solonetz soil, temperature, moisture content, density, thermal capacity, thermal conductivity, thermal diffusivity, heat flux.

Soil climate in Siberia is the main reason for the short growing season. The heat resources available do not always ensure the full ripening of the released varieties of cereal crops. In this regard, both water and thermal regimes of agrogenic soils of Siberia should be improved and controlled. Soil arable layer plays a significant role in the formation of soil thermal regime. It is here where the extreme temperatures for plants often occur and reduce crop productivity. Earth mulching is one of the efficient agronomic practices of reclamation impact on solonetz soils in order to increase their fertility and create a favorable thermal condition in the soil root layer. It does not lead to deterioration of the geochemical situation of the agricultural landscape in the dry steppe zone of the Altai Region. When earth mulching is applied, the most extreme conditions are formed in the control plot which is not mulched; the fluctuations of temperature, thermal conductivity and diffusivity, and heat flows are significant. The best thermo-physical and hydrothermal indices are revealed in the variants with surface and fertilizing earth mulching. The use of combined methods allows minimizing both daily and seasonal degree of fluctuations of soil thermo-physical properties, thus providing the optimal thermal regime for crops. The use of various agrotechnical methods of solonetz soil reclamation makes it possible to regulate the thermo-physical condition and hydrothermal regime of their arable horizons.