

Таблица 5

Влияние мелафена на аминокислотный скор в зерне озимой пшеницы сорта Волжская 16, % (2001-2003 гг.)

Вариант	Контроль	Мелафен 1·10 ⁻⁷ %	Мелафен 1·10 ⁻⁸ %
Лизин	9,1	9,4	9,3
Метионин + Цистин	18,4	18,7	19,0
Триптофан	27,4	30,7	29,3
Лейцин	15,7	16,8	16,0
Изолейцин	17,4	18,3	17,7
Фенилаланин	13,8	14,5	14,1
Треонин	12,2	13,4	12,5
Валин	14,8	15,5	15,3

ные хелатные микроудобрения. Монография /И.А. Гайсин, Ф.А. Хисамеева.-Казань.: «Меддок», 2007.-230 с.

3. Исайчев, В.А. Костин О.В., Провалова Е.В. Качество зерна озимой пшеницы в зависимости от регуляторов роста нового поколения мелафена и пирафена / В.А.Исайчев, О.В. Костин, Е.В.Провалова // Вестник РАСХН.- 2010.- № 3.-С. 48-49.

4. Пахомова, В.М. Влияние некорневой предобработки яровой пшеницы на физиолого-биохимические и продукционные процессы/ В.М.Пахомова, Е.К.Бунтукова, И.В.Галияхметов. // Вестник РАСХН.- 2007.- №4.- С.43-45.

5. Костин, В.И. Элементы минерального питания и росторегуляторы в онтоге-

Таблица 6

Влияние препарата ЖУСС на аминокислотный скор в семенах гороха сорта Таловец 70,% (2003-2005 гг.).

Вариант	Контроль	ЖУСС-Со	ЖУСС-Мо-Сu	ЖУСС-Мо+ЖУСС-Мn
Лизин	26,9	27,6	28,7	28,0
Метионин	6,3	8,6	10,3	9,1
Триптофан	16,0	19,0	27,0	21,0
Лейцин	17,6	18,0	18,6	18,3
Изолейцин	25,5	26,0	27,3	26,5
Фенилаланин	17,3	17,6	18,5	18,0
Треонин	21,0	21,8	24,5	23,5
Валин	18,6	19,0	20,2	19,2

незе с-х культур. Монография /В.И.Костин, В.А.Исайчев, О.В.Костин. – М.: Колос, 2006.-290с.

6. Дозоров, А.В. Влияние предпосевной обработки семян пектином и микроэлементами на качество урожая озимой пшеницы, гороха и сои / А.В.Дозоров, В.А. Исайчев, Н.Н. Андреев // Зерновое хозяйство.-2001.- №1 (4).- С.31-33.

7. Исайчев, В.А. Влияние регуляторов роста и хелатных микроудобрений на урожайность и показатели качества продукции сельскохозяйственных культур / В.А.Исайчев, Н.Н.Андреев, Ф.А.Мударисов //Вестник Ульяновской ГСХА.-2012.-№ 1(17).- С.12-17.

УДК 633.2.031/.033

ВЛИЯНИЕ ОПЫЛИТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ МЕДОНОСНЫХ ПЧЕЛ НА ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ ФАЦЕЛИИ РЯБИНКОЛИСТНОЙ

Панков Дмитрий Михайлович, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, ст. научный сотрудник Агротехнической лаборатории ФГБОУ ВПО «АГАО», e-mail: d_pklen@mail.ru
ФГБОУ ВПО «Алтайская государственная академия образования им. В.М. Шукшина», Агротехническая лаборатория

659300, г. Бийск Алтайского края, ул. Советская, 11, Агротехническая лаборатория, тел: (3854) 32-88-61

Ключевые слова: пчелоопыление, химический состав, содержание химических элементов, фацелия рябинколистная.

Представлены результаты исследований химического состава фацелии рябинколистной в зависимости от опылительной деятельности медоносных пчел. Приводится содержание химических элементов в растениях в связи с внесением удобрений на фоне пчелоопыления. Так, данные агроприемы позволяют существенно снизить в надземной биомассе фацелии содержание железа, алюминия, кремния, при этом возрастает содержание меди, марганца, калия.

Введение

Фацелия рябинколистная в условиях лесостепи юга Западной Сибири является не только важным биоресурсом в производстве пчелопродукции, но и ценным кормовым растением. Фацелию как зеленый корм животные лучше поедают в молодом возрасте. В 100 кг зеленой массы содержится 16 корм. ед. и 2,5 кг перевариваемого протеина [1]. Однако в доступной литературе отсутствует информация о влиянии пчелоопыления на химический состав растений в надземных и подземных частях фацелии рябинколистной. Это не позволяет охарактеризовать значимость опылительной деятельности медоносных пчел в накоплении растениями химических элементов, от соотношения и концентрации которых существенно зависит качество корма.

Объекты и методы исследования

С целью изучения содержания химических элементов в фацелии рябинколистной в зависимости от опылительной деятельности медоносных пчел в условиях лесостепи юга Западной Сибири нами проведены полевые исследования, в задачи которых входило:

1. Исследование химического состава надземной и подземной биомассы растений в зависимости от опыления медоносными пчелами;

2. Установление содержания химических элементов в растениях в связи с внесением удобрений на фоне пчелоопыления.

Полевые исследования проводились на землях Советского района Алтайского края на травостоях фацелии посева 2009 и 2010 гг. Площадь учетной делянки 18 м², повторность – четырехкратная. В качестве питательного фона вносили селитру аммиачную марки Б, содержание азота не менее 34,4 %. Доза внесения – 100 кг/га.

Химический анализ проведен в ЗАО «РАЦ Механобр инжиниринг аналит», г. Санкт-Петербург, которое аккредитовано на техническую компетентность и независи-

мость в системе аккредитации аналитических лабораторий в качестве экоаналитического комплекса. Пробоподготовка включала:

1. Истирание надземной части в мельнице.

2. Отмывка подземной части водой от песка, сушка, истирание.

3. Подготовка вытяжки из растений (раствор азотной кислоты с концентрацией 1 ммоль/дм³, нагревание в течение 1 часа на водяной бане при температуре 90°С).

Анализ вытяжки выполнен атомно-эмиссионным методом с индуктивно-связанной плазмой в соответствии с М-МВИ-80-2008.

Изоляцию цветущих растений от насекомых осуществляли специальным устройством, сконструированным Д.М. Панковым [2].

Агротехника в опытах общепринятая для лесостепи юга Западной Сибири.

Результаты и их обсуждение

Рядом ученых установлено, что в последние годы происходит интенсивное накопление тяжелых металлов в почве, что часто приводит к увеличению их содержания в тканях растений. Миграция тяжелых металлов по органам растений представлена следующим образом (в порядке убывания): корень – стебель – лист – семена. Содержание тяжелых металлов в тканях корня может увеличиваться в 500-600 раз [3]. Однако от оптимального содержания тяжелых металлов в тканях растений зависит интенсивность их роста и развития. Так, при недостатке железа наступает хлороз растений, распадаются стимуляторы роста. Способность различных растений к поглощению железа различна и существенно зависит от почвенных и климатических условий, а также от фазы роста и развития растений. При высоких содержаниях легкорастворимых форм железа растения могут усваивать его ионы в больших количествах. Природное содержание железа

Таблица

Химический состав фацелии рябинколистной в зависимости от опыления медоносными пчелами

Биомасса	Содержание, мг/кг							Содержание, г/кг			
	Al	Si	Mn	Fe	Na	Zn	Cu	K	Ca	Mg	P
Без удобрений											
Надземная	<u>174</u>	<u>258</u>	<u>28,6</u>	<u>222</u>	<u>630</u>	<u>12,9</u>	<u>4,2</u>	<u>30,5</u>	<u>23,5</u>	<u>3,0</u>	<u>3,0</u>
	259	457	45,0	479	710	14,1	5,9	26,8	25,9	2,9	4,9
Подземная	<u>529</u>	<u>956</u>	<u>39,2</u>	<u>728</u>	<u>928</u>	<u>13,2</u>	<u>6,6</u>	<u>23,2</u>	<u>7,1</u>	<u>1,3</u>	<u>3,4</u>
	650	1100	45,9	933	837	14,4	7,7	26,5	8,2	1,3	3,6
С удобрениями											
Надземная	<u>87,9</u>	<u>175</u>	<u>28,4</u>	<u>136</u>	<u>659</u>	<u>11,7</u>	<u>5,7</u>	<u>34,8</u>	<u>24,2</u>	<u>2,6</u>	<u>5,6</u>
	70,1	144	22,2	112	687	8,9	4,8	29,2	29,8	2,9	6,1
Подземная	<u>181</u>	<u>361</u>	<u>33,7</u>	<u>262</u>	<u>792</u>	<u>13,1</u>	<u>6,9</u>	<u>21,1</u>	<u>20,6</u>	<u>2,0</u>	<u>6,8</u>
	460	812	36,5	579	860	21,5	8,9	27,6	16,8	1,9	6,5

Примечание: вытяжка из растений (азотная кислота 1 ммоль/дм³); числитель – с опылением, знаменатель – без опыления.

в кормовых растениях изменяется от 18 до 1000 мг/кг сухой массы. В золе различных растений содержание железа варьирует в пределах 220-1200 мг/кг [4, 5].

Цинк является компонентом многих ферментов и усиливает их активность. При недостатке цинка снижается образование хлорофилла, растения подвергаются болезням [6].

Результаты наших исследований говорят о том, что пчелоопыление способствует снижению содержания в растениях Fe, Zn. Однако при внесении удобрений в надземной биомассе фацелии наблюдается обратная закономерность в накоплении Zn, но его содержание не превышает показатели на варианте без удобрений при опылении растений медоносными пчелами (табл.).

Среднее содержание цинка в растениях лежит в пределах 12-47 мг/кг сухой массы, его ПДК в растительных тканях определена в интервале от 150 до 200 мг/кг сухого вещества. Критической считается концентрация 300 мг/кг [7]. Существенная доля этого элемента накапливается в корневой системе [5, 7].

Полученные нами данные позволяют сделать вывод о том, что содержание цинка в фацелии не превышает его ПДК в растительных тканях и соответствует среднему его содержанию в растениях. Отмечено, что пчелоопыление не приводит к существенному варьированию показателей содержания

Zn в фацелии на исследуемых вариантах – в надземной биомассе от 11,7 до 12,9 мг/кг, в подземной биомассе данные показатели практически совпадают – от 13,1 до 13,2 мг/кг. На вариантах без опыления прослеживается большая изменчивость в накоплении цинка, соответственно – от 8,9 до 14,1 мг/кг и от 14,4 до 21,5 мг/кг (табл.).

Соединения фосфора занимают важное место в энергетическом обмене на клеточном уровне, освобождающаяся при дыхании растений энергия используется в многочисленных процессах синтеза. Фосфор входит в состав сложных белков, нуклеиновых кислот, фитина, фосфорных эфиров, сахаров, ферментов и других биологически активных веществ. Кроме того, значительное его количество находится в растениях в минеральной форме и используется в различных процессах превращения углеводов с участием фосфорной кислоты [6].

Наши исследования показали, что в надземной биомассе опыляемых растений фосфора содержится меньше, чем в не опыляемых, соответственно – 3,0 и 4,9 г/кг на варианте без удобрений; при внесении удобрений данные показатели увеличиваются, но по содержанию элемента имеют подобную закономерность – 5,6 и 6,1 г/кг. В подземной биомассе фацелии от опылительной деятельности медоносных пчел содержание фосфора возрастает только на варианте с удобрениями – до 6,8 г/кг, в то время как у

изолированных растений от посещения медоносных пчелам данный показатель снижается до 6,5 г/кг (табл.).

Оптимальное содержание меди в растениях играет важную роль в их метаболизме, как недостаток элемента, так и его избыток отрицательно сказывается на их общем состоянии. Содержание меди в растениях колеблется от 1 до 10 мг/кг сухой массы. Установлено, что критической для растений считается концентрация в 150 мг/кг [7, 8, 9].

Медь, оказывая стабилизирующее воздействие на хлорофилл, усиливает фотосинтетическую деятельность растений, влияет на углеводный и белковый обмены в клетке. При недостатке меди клетка теряет тургор.

Основная масса поглощенных ионов меди локализуется в корнях культурных растений. При высоких концентрациях в почве они переходят в стебли и листья, меньше в генеративные органы [10].

Нами выявлено, что содержание меди как в надземной, так и в подземной биомассе фацелии соответствует оптимальному содержанию. Большее накопление Си происходит в подземной биомассе не опыляемых растений – до 7,7 мг/кг на вариантах без удобрений и до 8,9 мг/кг при внесении удобрений. При опылении растений существенной разницы здесь в содержании элемента не прослеживается, соответственно – 6,6 и 6,9 мг/кг.

В надземной биомассе на исследуемых вариантах наблюдается разная зависимость накопления меди в связи с пчелоопылением. Внесение удобрений совместно с опылением медоносными пчелами приводит к увеличению содержания Си до 5,7 мг/кг, в то время как у растений без опыления на соответствующем варианте данный показатель составляет 4,8 мг/кг. У растений, возделываемых без внесения удобрений, наоборот, опылительная деятельность насекомых снижает накопление меди до 4,2 мг/кг, в то время как при изоляции фацелии от посещений медоносных пчел данный показатель возрастает до 5,9 мг/кг (табл.).

Алюминий оказывает положительное влияние на прорастание семян. При высоких концентрациях алюминия в почве может происходить ее подкисление, что сни-

жает накопление азота как в почве, так и в тканях растений [11].

Наши исследования показали, что существенное влияние на содержание Al в фацелии оказывает пчелоопыление и внесение удобрений. На вариантах без удобрений в надземной и подземной биомассе растений прослеживается четкая зависимость в снижении накопления алюминия в зависимости от пчелоопыления (табл.). На удобренных вариантах произошло более резкое снижение в накоплении элемента, по сравнению с неудобренными. Однако на варианте с удобрениями опылительная деятельность медоносных пчел приводит к незначительному увеличению содержания алюминия в надземной биомассе фацелии.

Кальций относится к числу широко распространенных элементов: он составляет 3,25% земной коры, входит в состав почвообразующих пород. В почве кальций находится в форме силикатов, углекислой извести, гипса, поглощенного кальция и в почвенном растворе. Он является необходимым компонентом протоплазмальных структур, его соединения укрепляют стенки клеток. При дефиците кальция ослабляется развитие корней растений и снижается обезвреживание образующихся в тканях органических кислот. Кальций оказывает положительное влияние на рост корней растений. Без кальция происходит разрушение клеток в зоне роста корней. По отношению к одновалентным катионам кальций является энергичным антагонистом [6].

Анализируя показатели накопления Са в фацелии, можно отметить, что пчелоопыление мало влияет на изменение содержания кальция. В надземной биомассе растений на исследуемых вариантах показатели содержания кальция существенно не различаются, в то время как в подземной биомассе наблюдается иная закономерность. Так, на вариантах с удобрениями, по сравнению с неудобренными, содержание кальция у изолированных растений возрастает в 2 раза, у опыляемых пчелами – в 3 раза (табл.).

Калий обеспечивает протекание процесса фотосинтеза и активизирует деятельность многих ферментов, повышает обводненность коллоидов протоплазмы, что

способствует лучшему переносу растением кратковременной засухи. Недостаток калия задерживает развитие растений, что приводит к снижению количества и качества урожая [6].

Наши исследования показали, что в надземной биомассе фацелии как на вариантах без удобрений, так и с удобрениями прослеживается прямое влияние пчелоопыления на увеличение содержания калия, соответственно – до 30,5 и 34,8 г/кг, в то время как при изоляции растений от опыления пчелами данные показатели составили 26,8 и 29,2 г/кг.

В подземной биомассе фацелии по содержанию калия прослеживается иная закономерность. Здесь, наоборот, пчелоопыление привело к снижению показателей накопления элемента, соответственно – до 23,2 и 21,1, в то время как при изоляции растений от опыления пчелами они возросли до 26,5 и 27,6 г/кг (табл.).

Натрий относится к элементам, которые условно необходимы растениям. В химическом и физиологическом отношении натрий близок к калию. Фацелия обладает высокой способностью накапливать натрий. Больше его накапливается в подземной биомассе, причем содержание натрия на исследуемых вариантах существенно изменяется в зависимости от опыления (928 и 792 мг/кг соответственно), в то время как у неопыляемых растений данные показатели практически совпадают (837 и 860 мг/кг соответственно).

В надземной биомассе фацелии при изоляции растений от опыления содержание натрия на варианте с удобрениями, по сравнению с неудобренными вариантами снижается (с 710 до 687 мг/кг), в то время как опылительная деятельность медоносных пчел увеличивает накопление элемента с 630 до 659 мг/кг (табл.).

Магний, как компонент хлорофилла, участвует в процессе фотосинтеза, играет важную роль в обмене веществ в клетках. При недостатке магния возникает излишнее количество воды в растениях [6].

Результаты наших исследования говорят о том, что питательный фон не влияет на содержание магния в надземной биомассе фацелии при ограничении посещений рас-

тений медоносными пчелами. Опылительная деятельность медоносных пчел здесь также не приводит к существенному изменению обсуждаемых показателей. В подземной биомассе прослеживается подобная закономерность (табл.).

Марганец участвует в окислительно-восстановительных процессах, в синтезе витаминов (С и др.), белков, устраняет токсичность ионов железа, улучшает качество урожая многих сельскохозяйственных культур [6].

На основании данных химического анализа можно сделать вывод о том, что в результате пчелоопыления происходит увеличение содержания магния только в надземной биомассе фацелии на вариантах с удобрениями – до 28,4 мг/кг, в то время как при изоляции растений от посещения медоносных пчел данный показатель составил 22,2 мг/кг. В надземной биомассе фацелии на вариантах без удобрений содержание Mn при опылении растений пчелами соответствует аналогичному показателю на вариантах с удобрениями. Однако у неопыляемых растений накопление марганца возросло в 1,5 раза – 45,0 мг/кг.

В подземной биомассе фацелии как на вариантах без удобрений, так и при наличии питательного фона отмечено снижение содержания марганца при опылении растений насекомыми, по сравнению с неопыляемыми растениями. Данные показатели составили соответственно – 39,2 и 45,9 мг/кг; 33,7 и 36,5 мг/кг (табл.).

Кремний является обязательным элементом тканей растений. Он входит в состав полиуронидов (пектиновой и альгиновой кислот), влияет на обмен веществ, укрепляет стенки клеток, нормализует поступление и распределение в растении марганца, устраняя его токсическое действие при избыточном содержании [12].

Наши исследования показали, что наиболее высокое содержание кремния в фацелии (1100 мг/кг) отмечено в подземной биомассе на вариантах без удобрений. Растения на питательном фоне обладают меньшей способностью к накоплению данного элемента. Так, в надземной биомассе на варианте без удобрений максимальное значение содержания Si достигло 457 мг/кг (при

изоляции растений от посещения медоносных пчел), на варианте с удобрениями – 175 мг/кг (при опылении медоносными пчелами). В подземной биомассе данные показатели составили, соответственно – 1100 и 812 мг/кг (табл.).

Таким образом, опылительная деятельность медоносных пчел существенно влияет на содержание химических элементов в надземной и подземной биомассе фацелии, меньшее влияние оказывает внесение удобрений на фоне пчелоопыления.

Выводы

1. Опылительная деятельность медоносных пчел способствует изменению химического состава фацелии. Так, в результате пчелоопыления содержание химических элементов в надземной биомассе составляет (мг/кг): Al – 174, Si – 258, Mn – 28,6, Fe – 222, Na – 630, Zn – 12,9, Cu – 4,2; (г/кг): K – 30,5, Ca – 23,5, Mg – 3,0, P – 3,0, в то время как в подземной биомассе данные показатели имели значение, соответственно – (мг/кг): 529, 956, 39,2, 728, 928, 13,2, 6,6; (г/кг): 23,2, 7,1, 1,3, 3,4.

2. Содержание химических элементов в надземной биомассе фацелии в связи с внесением удобрений на фоне пчелоопыления достигает (мг/кг): Al – 87,9, Si – 175, Mn – 28,4, Fe – 136, Na – 659, Zn – 11,7, Cu – 5,7; (г/кг): K – 34,8, Ca – 24,2, Mg – 2,6, P – 5,6, в то время как в подземной биомассе данные показатели составили, соответственно – (мг/кг): 181, 361, 33,7, 262, 792, 13,1, 6,9; (г/кг): 21,1, 20,6, 2,0, 6,8.

Библиографический список

1.Кривцов, Н.И. Специально для пчел [Текст] / Н.И.Кривцов // Пчеловодство. 2008. – № 7. – С.20-24

2.Панков, Д.М. Устройство для определения зависимости урожайности семян энтомофильных культур от опыления пчелами / Патент № 2426304 Российская Федерация, МПК RU 2 426 304 C1 A01H 1/02 (2006.01); патентообладатель Панков Дмитрий Михайлович. - № 2010108813/13; заявл. 09.03.2010; опубл. 20.08.2011, Бюл. № 23.

3.Кабата-Пендиас А. Микроэлементы в почвах и растениях [Текст] / А. Кабата-Пендиас, Х. Пендиас. – М.: Мир, 1989. – 439 с.

4.Bowen H.J.M. Environmental Chemistry of the Elements. – London-New York: Academic Press, 1979. – 360 p.

5.K abata-Pendias A., Pendias H. Trace Elements in the Biological Environment. – Warsaw: Wyd. Geol., 1979. – 300 p.

6. Справочник агрохимика / Сост. Д.А. Кореньков. – М. Россельхозиздат, 1976. – 350 с.

7. Несвижская, Н.И. Геохимические принципы выделения ПДК химических элементов в почвах / В кн.: Миграция загрязняющих веществ в почвах и сопредельных средах [Текст] / Н.И. Несвижская, Ю.В. Саят. – Л.: Гидрометеоиздат, 1985. – С. 10.

8. Аналитический обзор загрязнения природной среды тяжёлыми металлами в фоновых районах стран-членов СЭВ (1982-1988). – М.: Гидрометеоиздат, 1989. – 87 с.

9. Роева, Н.Н. Специфические особенности поведения тяжёлых металлов в различных природных средах [Текст] / Н.Н. Роева, Ф.Я. Ровинский, Э.Я. Кононов // Аналитическая химия. – 1996. – Т. 54, № 4. – С. 384-397.

10. Писаренко, Е.Н. Фитоэкстракция ионов Cu^{2+} и Ni^{2+} в условиях хлоридного засоления почвы [Текст]: автореф. дис. ... канд. биол. наук: 03.00.16 / Е.Н. Писаренко; Саратовский государственный Университет имени Н.Г. Чернышевского. – Саратов, 2009. – 21 с.

11. Трофимов, И.Т. Отношение сельскохозяйственных культур к почвенной кислотности и повышение их продуктивности [Текст] / И.Т. Трофимов, Л.А. Ступина // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – Барнаул, 2006. – № 2. С. 20 – 24.

12. Колесников, М. П. Формы кремния в растениях [Текст] / М.П. Колесников // Успехи биологической химии. – 2001. – Т. 41. – С. 301 – 332.

13. Krivtsov N.I. Especially for bees / N.I.Krivtsov // Beekeeping. – 2008. - № 7. - P.20-24.

14. Pankov D.M. Device for definition of dependence of productivity of seeds entomophilous cultures from pollination by bees / the decision on delivery of the patent for the invention from 11.03.2011, the demand № 2010108813/13 (012332), date of a priority

of 09.03.2010.

15. Kabata-Pendias A. Mikroelements in soils and plants / A. Kabata-Pendias, H. Pendias. – M: the World, - 1989. – 439 p.

16. Bowen H.J.M. Environmental Chemistry of the Elements. – London-New York: Academic Press, 1979. – 360 p.

17. Kabata-Pendias A., Pendias H. Trace Elements in the Biological Environment. – Warsaw: Wyd. Geol., 1979. – 300 p.

18. A directory of the agrochemist / Sost. D.A. Korenkov. – M.: Rosselhozizdat, 1976. – 350 p.

19. Nesvizhskaya N.I. Geochemical principles of allocation of maximum concentration limit of chemical elements in soils / In book: Migration of polluting substances in soils and adjacent / N.I. Nesvizhskaya, J.V. Sajat. – L.: Gidrometeoizdat, 1985. – p. 10.

20. Analytical review of environmental pollution by heavy metals in the background areas of CMEA member countries (1982-1988). -

Moscow: Gidrometeoizdat, 1989. - 87 p.

21. Roeva N.N. Specific of feature of behavior of heavy metals in various environments / N.N. Roeva, F.A. Rovinsky, E.J. Kononov // Analytical chemistry. – 1996. – V. 54, № 4. – p. 384-397.

22. Pisarenko E.N. Fitoekstraktsija of ions Cu^{2+} and Ni^{2+} in conditions chloride salinity soils [Text]: SUMMARY ... cand. biol. sci.: 03.00.16 / E.N. Pisarenko; the Saratov state University of a name of N.G.Chernyshevsky. – Saratov, 2009. – 21 p.

23. Trofimov I.T. Relation of agricultural crops to soil acidity and increase of their efficiency / I.T. Trofimov, L.A. Stupina // the Bulletin of the Altay state agrarian university. – Barnaul, 2006. – № 2. p. 20 – 24.

24. Kolesnikov M.P. Form of silicon in plants / M.P. Kolesnikov // Successes of biological chemistry. - 2001. - T. 41. - P. 301 - 332.

УДК: 633.1:632.6/.7:631.563

ПРИМЕНЕНИЕ РАСТИТЕЛЬНЫХ РЕПЕЛЛЕНТОВ ПРИ ХРАНЕНИИ ЗЕРНА ПШЕНИЦЫ

Федотова Зоя Александровна, доктор биологических наук, профессор¹

Журавлёв Александр Павлович, доктор технических наук, профессор¹

Бережная Галина Александровна, доктор биологических наук, профессор²

¹ФГБОУ ВПО «Самарская государственная сельскохозяйственная академия»

446442, Самарская обл., Кинельский район, п. Усть-Кинельский, ул. Торговая, 5; Тел.: 8(846 46 5 31)

²ФГБОУ ВПО «Нижегородская государственная сельскохозяйственная академия»

603107, г. Нижний Новгород, пр. Гагарина, 97; Тел.: 8(831 464 48 14)

Ключевые слова: хранение, амбарные вредители, биологический контроль, растительные репелленты, эфирные масла.

Изучена эффективность растительных репеллентов, содержащихся в эфирных маслах и частях растений - мята луговая (*Mentha arvensis*), пряность-гвоздика (*Syzygium aromaticum*), лавр благородный (*Laurus nobilis*), бархатцы прямостоячие (*Tagetes erecta*) и марь белая (*Chenopodium album*) для отпугивания вредителей (*Sitophilus granarius*, *Tribolium destructor*) при хранении зерна пшеницы.

Растительные репелленты применяют в основном для борьбы с садовыми и огородными вредителями. Обычно это эфирные масла, которые в незначительном количестве выделяются из растений и, попадая в

окружающую среду, отпугивают вредителей от культурных растений, находящихся в соседстве с этими растениями-репеллентами.

Цель работы – провести сравнительный анализ эффективности растительных