

**РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ НАУК
ГНУ КУРСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
АГРОПРОМЫШЛЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА**

УТВЕРЖДАЮ:
ЗАМ.ДИРЕКТОР КУРСКОГО НИИ АПП
" " " **В.И.Лазарев**
2014 г.



О Т Ч Е Т

о научно-исследовательской работе по теме:

**Эффективность микробиологических инсектофунгицидных
препаратов Гуапсин+ и Трихофит+ при совместном их внесении с
свекловичным жомом на посевах ярового ячменя в условиях
черноземных почв Курской области**

за 2014 г

Исполнители:

Заведующий лабораторией технологий
возделывания полевых культур Курского
НИИ агропромышленного производства,
доктор с.-х. наук, профессор _____ **В.И.Лазарев**

Старший научный сотрудник лаборатории
технологий возделывания полевых культур
Курского НИИ агропромышленного производства
_____ **З.С.Маслова**

Курск – 2014

СОДЕРЖАНИЕ.

В В Е Д Е Н И Е	3
1. Методика и условия проведения исследований.....	4
2. Метеорологические условия 2013-2014 сельскохозяйственного года.....	8
3. РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ.....	9
3.1. Эффективность микробиологических инсектофунгицидных препаратов Гуапсин+ и Трихофит+ при совместном их внесении с свекловичным жомом на посевах ярового ячменя в условиях черноземных почв Курской области	9
З А К Л Ю Ч Е Н И Е	14

ВВЕДЕНИЕ

В настоящее время остро встал вопрос утилизации свекловичного жома – отхода сахарного производства. Свекловичный жом является хорошим кормом для скота, может использоваться и как органическое удобрение. Однако, имея 4-й класс опасности, свекловичный жом, внесенный в почву в больших количествах, может приводить к ухудшению экологического состояния почвы и окружающей среды. Для снижения отрицательного влияния свекловичного жома на почву и растения необходимо, чтобы жом вносился в почву в оптимальных дозах, при внесении располагался равномерно по площади поля, заделывался в почву не позднее чем на следующий день после выгрузки его в поле, и, обязательно, совместно с микробиологическими удобрениями. При соблюдении данной технологии жом не приводит к подкислению почвы и не ухудшает качество плодородного слоя, способствует повышению урожайности сельскохозяйственных культур. В качестве таких микробиологических удобрений можно использовать Гуапсин+ и Трихофит+.

Гуапсин+ - это микробиологический инсектофунгицидный препарат, содержащий в своем составе штаммы *PSEUDOMONAS AUREOFACIENS*, продукты их метаболизма и стартовые дозы макроэлементов (N,P,K).

Гуапсин+ обладает ростостимулирующей активностью, повышает всхожесть и энергию прорастания семян, способствует усиленному развитию корневой системы растений, улучшает минеральное питание растений за счет увеличения вторичной корневой системы и стимуляции развития бактерий, которые переводят труднодоступные соединения в легкодоступные формы, стимулирует увеличение природного иммунитета растений, повышает устойчивость растений к стрессам (заморозкам, засухе, высоким температурам) и комплексу грибных и бактериальных заболеваний. Препарат нетоксичен для людей, животных, рыб, пчел, не накапливается в растениях, почве, не влияет на вкус и цвет выращенной продукции.

Трихофит+ - (водная суспензия бактерии *Trichoderma viride*) - инсектофунгицидный препарат, производится ООО «Агротехнологии» на основе гриба рода триходерма. Препарат предназначен для защиты растений от мучнистой росы, бурой ржавчины, септориоза (опрыскивание посевов), корневых гнилей (обработка семян, полив рассады при высадке) для защиты садовых культур от ржавчины, парши и т.д. Трихофит+ является биофунгицидом с высокими дезинфицирующими свойствами пролонгированного действия, повышающий устойчивость растений к заболеваниям.

В результате действия продуцируемых ферментов хитиназы и глюконазы Трихофит является биодеструктором соломы и целлюлозных отходов, способствует разложению полисахаридов и перевод веществ в доступные формы для растений, проводя гумификацию почв. Препарат

нетоксичен для человека, теплокровных животных, пчел, рыб; не накапливается в почве, не влияет на вкус и запах выращенной продукции.

Цель исследований – определить эффективность микробиологических инсектофунгицидных препаратов Гуапсин+ и Трихофит+ при совместном их использовании с свекловичным жомом в качестве удобрения ярового ячменя в условиях черноземных почв Курской области.

Ожидаемый результат - результаты полученных исследований создадут основу для разработки и широкого применения технологических схем использования свекловичного жома в качестве органического удобрения, а также его утилизации с минимальным отрицательным влиянием на экологическое состояние почвы и посевов. .

1. Методика и условия проведения исследований

Для реализации поставленной цели в полевом опыте лаборатории технологий возделывания полевых культур и агроэкологической оценки земель Курского НИИ агропромышленного производства Россельхозакадемии был заложен опыт в севообороте со следующим чередованием культур:

1. Чистый пар
2. Озимая пшеница
3. Гречиха
- 4. Яровой ячмень**

Схема опыта и содержание вариантов

1. Контроль, без внесения жома и препаратов
2. Жом (20 т/га)
3. Жом (40 т/га)
4. Жом (20 т/га) + Гуапсин+ (3 кг/га) + Трихофит+ (7 кг/га)
5. Жом (40 т/га + Гуапсин+ (3 кг/га) + Трихофит+ (7 кг/га)

Повторность в опыте 3-кратная, варианты располагались систематически в один ярус. Делянки имеют форму вытянутого прямоугольника с учетной площадью 100 м².

Полевые работы на опытном участке проводились в лучшие агротехнические сроки и, в основном, теми же машинами и орудиями, которые используются в производственных условиях.

Почва опытного участка представлена черноземом типичным мощным тяжелосуглинистым.

Таблица 1 - Агрохимическая характеристика почвы опытного участка

Показатели	Горизонт				
	0-10	20-30	50-60	70-80	90-100
Гумус, %	6,2	6,0	5,9	4,3	3,1
рН водной суспензии	5,9	6,3	6,6	7,2	7,9
Гидролитическая кислотность, мг-экв на 100 г	3,37	3,14			
Сумма поглощенных оснований, мг/экв на 100 г	41,8	41,6	39,7	37,1	--
Общий азот, %	0,34	0,34	0,26	0,19	0,16
Гидролизуемый азот, мг/кг	75	67	--	--	--
Валовой фосфор, %	0,14	0,14	0,13	0,11	0,13
Подвижный фосфор по Чирикову, кг/га	145	146	101	99	82
Обменный калий по Масловой, кг/га	164	168	146	138	133



Рис. 1. Внесение свекловичного жома по делянкам опыта, 2013 год

Внесение препаратов Гуапсин+ и Трихофит+ проводили в тот же день, что и внесение жома ранцевым опрыскивателем в соответствии со схемой опыта (рис. 2).

Сорт ярового ячменя Суздалец. Для посева использовались семена, отвечающие требованиям 1-го класса посевного стандарта с поштучной нормой посева – 4,5 млн. всхожих зерен на гектар. Способ посева – рядовой (сеялкой СН-16) с последующим прикатыванием клячато-шпоровыми катками. Глубина заделки семян – 4-5 см.



Рис. 2. Опытные делянки ярового ячменя в период кущения, 2014 г

За период исследований проводились следующие наблюдения, учеты и анализы: динамика рН под яровым ячменем в течение периода вегетации, фенологические наблюдения по “Методике государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур” (1996); густота насаждений – путем подсчета всех растений на учетных площадках; степень распространения болезней учитывалась по общепринятым в фитопатологии методикам. Для определения структуры урожая за один-два дня до начала уборки ярового ячменя с каждой делянки отбирали по 4 сноповых образца. После просушки снопов определяли: число растений на квадратном метре, кустистость общую и продуктивную.

Уборку и учет урожая проводили самоходным комбайном "Сампо" прямым комбайнированием (рис. 3).



Рис. 3. Опытные делянки ярового ячменя в период налива зерна, 2014 г

При этом убирали всю площадь учетной делянки, зерно взвешивали в мешках на десятичных весах. Пересчет урожая проводили на 100%-ную чистоту и 14%-ную влажность зерна.



Рис. 4. Уборка и учет урожая ярового ячменя комбайном «Сампо-500», 2014 г

Для обработки экспериментальных данных применялся дисперсионный метод математического анализа, техника использования которого подробно изложена в работе Б.А.Доспехова (1985).

2. Метеорологические условия 2014 сельскохозяйственного года

Погодные условия 2014 сельскохозяйственного года сложились благоприятно для роста и развития ярового ячменя.

Таблица 2- Метеорологические условия 2014 сельскохозяйственного года (по данным Петринской метеостанции)

Месяц		Средняя многолетняя температура, °С	Средняя месячная температура, °С	Средняя многолетняя сумма осадков, мм	Средняя месячная сумма осадков, мм
Январь	2014	-10,3	-9,4	34	49,6
Февраль		- 8,0	-3,5	33	18,8
Март		- 2,9	2,1	32	26,1
Апрель		6,7	7,5	35	31,7
Май		13,8	16,3	50	69,3
Июнь		17,3	15,7	59	104,3
Июль		18,9	20,2	71	42,2

Весенний период вегетации ярового ячменя характеризовался сухой и жаркой погодой. Количество осадков, выпавшее в апреле, составило 31,7 мм (среднемноголетнее их количество равно 35 мм), при среднесуточной температуре этого периода на 0,8°С, выше нормы (6,7°С). Среднемесячная температура мая была на 2,6°С выше нормы (13,8°С), а сумма осадков составила 69,3 мм или 138,6 % нормы (50 мм).

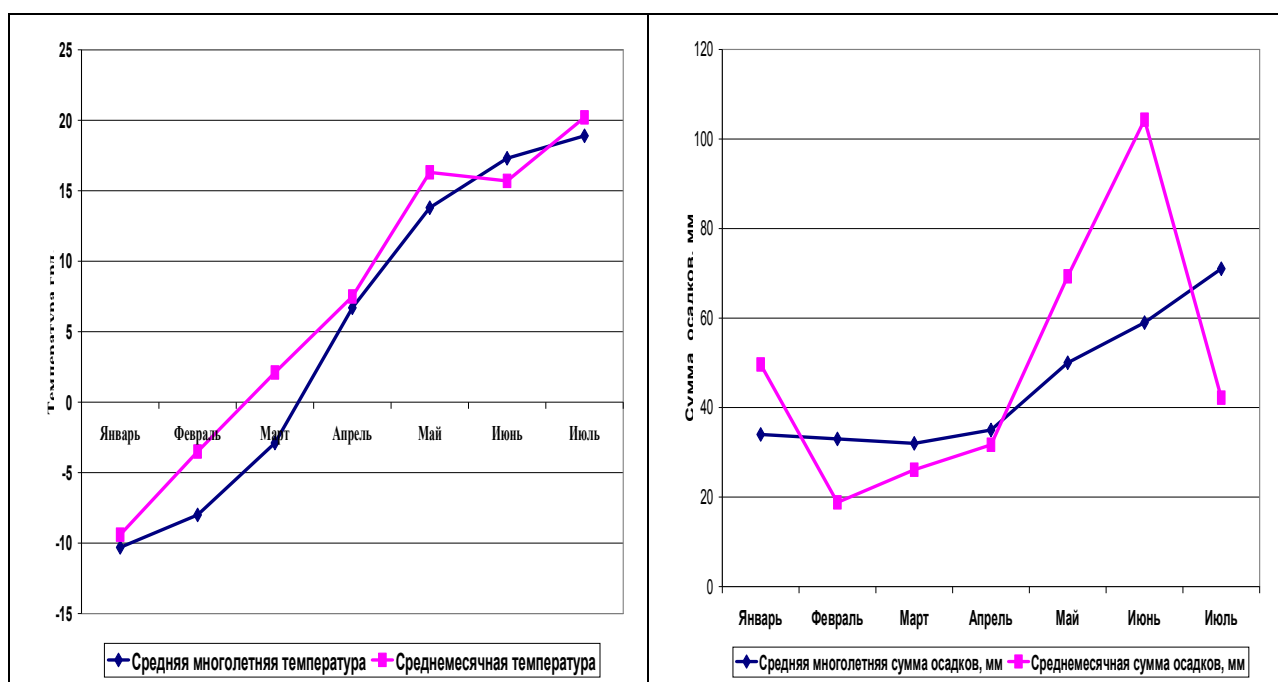


Рис. 5. Динамика осадков и среднемесячных температур воздуха в весенне-летний период вегетации озимой пшеницы 2014 год

Лето 2014 года началось 15 мая с переходом среднесуточной температуры воздуха через 15°C в сторону дальнейшего повышения.

В среднем за июнь температура воздуха составила 15,7°C, что на 1,6°C ниже нормы, а количество осадков - 104,3 мм или 176,8% от среднемноголетнего их количества (59 мм).

Среднемесячная температура воздуха в июле составила 20,2°C, а сумма осадков – 42,2 мм, или 59,4% от нормы (средняя многолетняя сумма равна 71 мм).

Таким образом, среднесуточная температура вегетационного периода ярового ячменя (апрель-июль) была на 0,7°C выше нормы и составила 14,9°C, при средней многолетней температуре этого периода равной 14,2°C, сумма осадков - 247,5 мм, или 115,1% от нормы (215,0 мм).

3. РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

3.1. Эффективность препаратов Гуапсин+ и Трихофит+ при совместном их внесении с свекловичным жомом на посевах ярового ячменя

Исходная кислотность свекловичного жома на момент внесения его в почву составила pH 4,8-5,0. Наблюдения за динамикой pH пахотного слоя почвы показали, что внесение свекловичного жома способствовало подкислению почвы. Так, через пять дней после внесения 20 т жома на гектар кислотность пахотного слоя почвы повышалась на 0,65 ед., а в дозе 40 т/га – на 0,79 ед. Перед уходом в зиму (через месяц после внесения жома) величина pH пахотного слоя почвы повышалась (кислотность почвы снижалась) практически по всем вариантам опыта. На фоне внесения 20 т/га свекловичного жома pH увеличивался на 0,05 ед., а на фоне внесения 40 т жома на гектар – на 0,11 ед. то есть происходило раскисление почвы.

Таблица 3 - Влияние различных доз внесения свекловичного жома препаратов Гуапсин+ и Трихофит+ на динамику кислотности почвы, 2014 г

Варианты	pH, пахотного слоя почвы		
	через 5 дней после внесения жома 10,09,2013	перед уходом в зиму 10,10,2013	перед посевом ярового ячменя 10,04,2014
1.Контроль	6,01	6,03	6,02
2.Жом (20 т/га)	5,36	5,41	5,90
3.Жом (40 т/га)	5,22	5,33	5,86
4.Жом (20 т/га) + Гуапсин (3 кг/га) + Трихофит (7 кг/га)	5,47	5,52	6,01
5.Жом (40 т/га) + Гуапсин (3 кг/га) + Трихофит (7 кг/га)	5,18	5,43	5,98

Ко времени посева ярового ячменя (через 7 месяцев после внесения жома) кислотность почвы практически выравнивалась.

Использование микробиологических препаратов Гуапсин+ (3 кг/га) и Трихофит+ (7 кг/га) при совместном их внесении с свекловичным жомом сдерживало подкисляющее воздействие жома на повышение кислотности почвы. Так, ко времени посева ярового ячменя, величина рН пахотного слоя почвы в варианте с внесением жома в дозе 20 т/га составила 5,90, а при совместном внесении его с препаратами Гуапсин+ и Трихофит+ – 6.01, в варианте с внесением 40 т/га жома – 5,86, а в сочетании с Гуапсином+ и Трихофитом+ – 5,98 (рН в контрольном варианте 6.02).

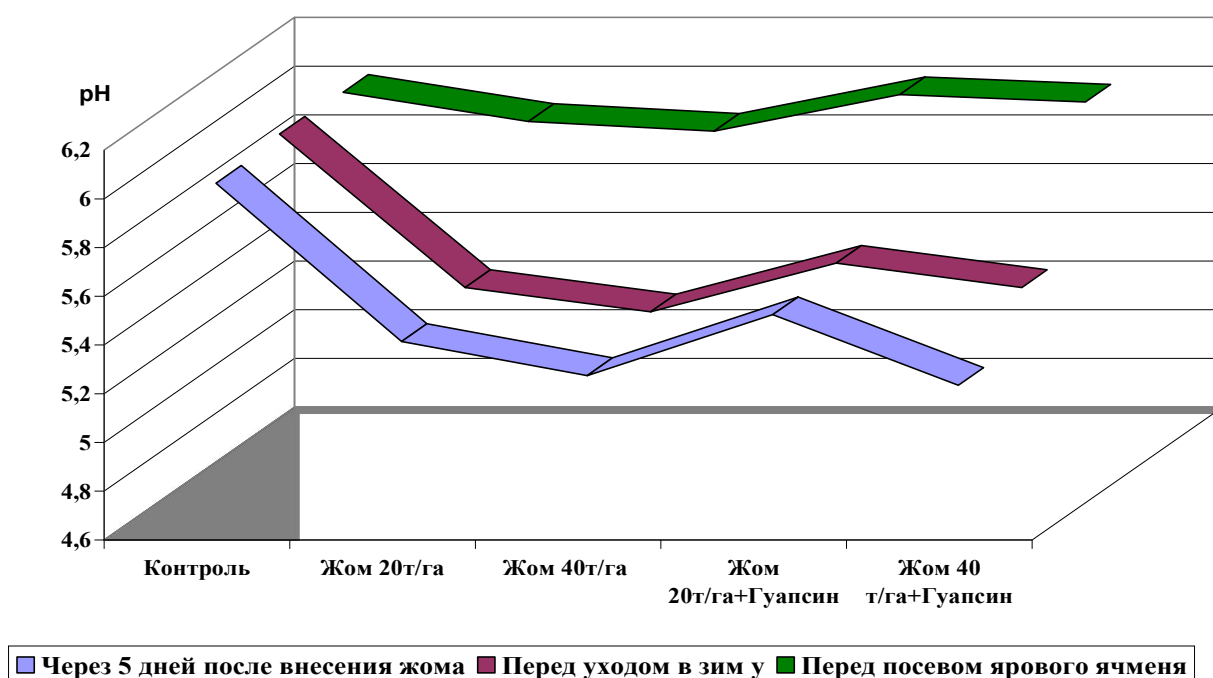


Рис. 6. Влияние различных доз внесения свекловичного жома препаратов Гуапсин+ и Трихофит+ на динамику кислотности почвы, 2014 г

Внесение свекловичного жома практически не оказывала влияние на наступление фенологических фаз развития ярового ячменя. Всходы ярового ячменя во всех изучаемых вариантах появились на 7 день (16 апреля), а фаза кущения наступила 14 мая 2014 года по всем вариантам опыта (табл. 4).

Таблица 4 - Наступление фенологических фаз развития ярового ячменя (Суздалец), 2014 г.

Варианты опыта	Дата посева	Появление всходов	Кущение	Колошение	Полная спелость зерна	Дата уборки
1.Контроль, без обработок препаратом	9.04,14	16,04,14	14,05,14	15,06,14	25.07.14	30.07.14
2.Жом (20 т/га)	9.04,14	16,04,14	14,05,14	13,06,14	25.07.14	30.07.14
3.Жом (40 т/га)	9.04,14	16,04,14	11,05,14	13,06,14	28.07.14	30.07.14
4.Жом (20 т/га) + Гуапсин+ (3 кг/га) + Трихофит+ (7 кг/га)	9.04,14	16,04,14	14,05,14	13,06,14	25.07.14	30.07.14
5.Жом(40 т/га) + Гуапсин+ (3 кг/га) + Трихофит+ (7 кг/га)	9.04,14	16,04,14	11,05,14	13,06,14	28.07.14	30.07.14

Использование свекловичного жома в качестве удобрения оказывало существенное влияние на полевую всхожесть семян, общую и продуктивную кустистость растений ярового ячменя. Так, внесение жома в дозе 20 т/га повышало полевую всхожесть семян ярового ячменя на 1,5%, а в дозе 40 т/га приводило к снижению полевой всхожести на 1,4% в сравнении с контрольным вариантом.

При совместном внесении свекловичного жома в дозе 20 т/га и микробиологических препаратов Гуапсин+ (3 л/га) и Трихофит+ (7 л/га) полевая всхожесть семян повышалась до 91,7% (+2,6%), а в дозе 40 т/га до 89,3% при полевой всхожести в контрольном варианте равной 89,1% (табл. 5).

Таблица 5 - Влияние жома и микробиологических препаратов Гуапсин+ и Трихофит+ на полевую всхожесть семян и продуктивную кустистость ярового ячменя, 2014 г.

Варианты	Количество взошедших растений, шт/м ²	Полевая всхожесть, %	Количество стеблей к уборке, шт/м ²	
			общее	продуктивных
1.Контроль, без обработок препаратом	401	89,1	617	461
2.Жом (20 т/га)	408	90,6	673	503
3.Жом (40 т/га)	395	87,7	592	442
4.Жом (20 т/га) + Гуапсин+ (3кг/га)+Трихофит+(7 кг/га)	413	91,7	689	515
5.Жом (40 т/га) + Гуапсин+ (3кг/га)+Трихофит+(7 кг/га)	402	89,3	615	459

Аналогичное влияние свекловичного жома было отмечено на общую и продуктивную кустистость ярового ячменя: внесение жома в дозе 20 т/га повышало общую и продуктивную кустистость ярового ячменя, а увеличение дозы внесения до 40 т/га приводило к снижению как общей, так и продуктивной кустистости

Внесение свекловичного жома в дозе 20 т/га способствовало повышению распространенности заболеваний ярового ячменя: ринхоспориозом – на 2,0%, гельминтоспориозом – на 2,5% (табл. 6).

Таблица 6 - Влияние жома и микробиологических препаратов Гуапсин+ и Трихофит+ на распространенность листостебельных заболеваний ярового ячменя, 2014 г

Варианты	ринхоспориоз	гельминтоспориоз
	распространенность, %	распространенность, %
1. Контроль, без внесения жома и обработок препаратами	14,3	17,9
2. Жом (20 т/га)	16,3	20,4
3. Жом (40 т/га)	18,6	23,1
4. Жом (20 т/га) + Гуапсин+ (3 кг/га) + Трихофит+ (7 кг/га)	14,2	16,5
5. Жом (40 т/га) + Гуапсин+ (3 кг/га) + Трихофит+ (7 кг/га)	15,4	17,7

Повышение дозы внесения свекловичного жома до 40 т/га увеличивало распространенность листостебельных заболеваний: гинхосториоза - до 18,6% (в контроле - 14,3%), гельминтоспориоза - до 23,1% (в контроле - 17,9%).

Совместное использование свекловичного жома с микробиологическими препаратами Гуапсин+ и Трихофит+ оказывало сдерживающее влияние на распространенность листостебельных заболеваний ярового ячменя, доводя его до уровня распространенности в контрольном варианте (без внесения свекловичного жома).

Внесение свекловичного жома в почву в дозе 20 т/га повышало число зерен в колосе на 0,3 шт, массу 1000 зерен – на 0,3 г, натуру зерна – на 2 г/л. Увеличение дозы внесения свекловичного жома действовало угнетающе на растения ярового ячменя и приводило к снижению количества продуктивных стеблей – на 19 шт, числа зерен в колосе – на 0,1 шт, массы 1000 зерен - на 0,4 г, натуры зерна - на 1 г/л в сравнении с контролем.

Таблица 7 - Влияние жома и микробиологических препаратов Гуапсин+ и Трихофит+ на элементы структуры урожая ярового ячменя, 2014 г.

Варианты	Количество продуктивных стеблей, шт/м ²	Число зерен в колосе, шт.	Масса 1000 зерен, г	Натура зерна, г/л
1.Контроль, без обработок препаратом	461	17,8	48,6	665
2.Жом (20 т/га)	503	18,1	48,9	667
3.Жом (40 т/га)	442	17,7	48,2	664
4.Жом (20 т/га) + Гуапсин+ (3 кг/га) + Трихофит+ (7 кг/га)	515	18,4	49,1	668
5.Жом (40 т/га) + Гуапсин+ (3 кг/га) + Трихофит+ (7 кг/га)	459	17,9	48,6	664

На фоне внесения микробиологических препаратов Гуапсин+ и Трихофит+ эффективность влияния свекловичного жома на элементы структуры урожая ярового ячменя повышалась. Так, при совместном внесении жома в дозе 20 т/га и препаратов Гуапсин+ (3 л/га) и Трихофит+ (7 л/га), количество зерен в колосе увеличивалось на 0,6 шт., масса 1000 зерен – на 0,5 г, натура зерна – на 3 г/л в сравнении с контролем, а в дозе 40 т/га доводила эти показатели до уровня контрольного варианта (без внесения свекловичного жома).

Внесение свекловичного жома в почву в дозе 20 т/га повышало урожайность ярового ячменя на 4,1 ц/га, увеличение дозы внесения жома до 40 т/га приводило к снижению его эффективности – прибавка урожая в этом варианте составила лишь 2,3 ц/га при урожайности в контрольном варианте равной 40,6 ц/га.

Таблица 5 - Влияние жома и микробиологических препаратов Гуапсин+ и Трихофит+ на урожайность ярового ячменя, 2014 г.

	Урожайность, ц/га			Средняя, ц/га	Прибавка ц/га
	1	2	3		
1.Контроль	40,9	40,4	40,5	40,6	-
2.Жом (20 т/га)	45,3	44,2	44,6	44,7	4,1 100%
3.Жом (40 т/га)	42,5	42,1	43,8	42,8	2,3 100%
4.Жом (20 т/га) + Гуапсин (3 кг/га) + Трихофит (7 кг/га)	46,1	45,4	46,5	46,0	5,4 31%
5.Жом (40 т/га) + Гуапсин+ (3 кг/га) + Трихофит+ (7 кг/га)	44,0	43,1	43,4	43,5	2,9 26%
Точность опыта – 1,15 Ошибка опыта – 0,503 НСР ₀₅ = 1,5					

Обработка свекловичного жома микробиологическими препаратами Гуапсин+ (3 л/га) и Трихофит+ (7 л/га) повышала его эффективность: на 31% на фоне внесения 20 т жома на гектар и на 26% на фоне внесения 40 т/га.

Внесение свекловичного жома в почву в дозе 20 т/га не оказывало существенного влияния на пивоваренные качества зерна ярового ячменя. Крупность, пленчатость зерна, содержание в нем белка, крахмала и экстрактивных веществ было на уровне контрольного варианта.

Увеличение дозы внесения жома до 40 т/га приводило к снижению пивоваренных качеств зерна ярового ячменя: пленчатость зерна повышалась до 8,55% (в контрольном варианте 8,47%); содержание крахмала снижалось до 63,34% (в контрольном варианте 64,03%); содержание экстрактивных веществ – до 80,16%. (в контрольном варианте 80,63%).

Использование микробиологических препаратов Гуапсин+ и Трихофит+ совместно с свекловичным жомом как в дозе 20 так и в дозе 40 т/га улучшало пивоваренные качества зерна ярового ячменя обеспечивая получение зерна отвечающего пивоваренным стандартам.

Таблица 7 - Влияние жома и микробиологических препаратов Гуапсин+ и Трихофит+ на качество зерна ярового ячменя, 2014 г.

Уровень удобрения	Крупность зерна, %	Содержание, %		Экстрактивные вещества, %	Пленчатость, %
		белок	крахмал		
1. Контроль,	95,3	10,3	64,03	80,63	8,47
2. Жом (20 т/га)	95,4	10,7	64,16	81,07	8,49
3. Жом (40 т/га)	94,5	9,5	63,34	80,16	8,55
4. Жом (20 т/га) + Гуапсин+ (3 кг/га) + Трихофит+ (7 кг/га)	95,7	10,9	65,14	81,85	8,46
5. Жом (40 т/га) + Гуапсин+ (3 кг/га) + Трихофит+ (7 кг/га)	95,2	10,4	64,22	80,56	8,53

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, результаты проведенных в условиях 2014 года исследований свидетельствуют о том, что свекловичный жом может использоваться в качестве органического удобрения. При этом необходимо чтобы свекловичный жом при внесении в почву распределялся по полю равномерным слоем, доза внесения жома не превышала 20 т/га. Обязательным условием использования жома в качестве органического удобрения является обработка его микробиологическими удобрениями Гуапсин+ и Трихофит+.

Доктор с.-х. наук, профессор _____ В.И.Лазарев