

ВЕСТНИК

Ижевской государственной сельскохозяйственной академии

научно-практический журнал

№ 3 (24) 2010

Содержание

Наука – производству

Якупов Р.Р. Пиролиз – возобновляемый источник энергии	2
Вахрушев С.А., Вохмин В.С., Литвинюк Н.Ю., Решетникова И.В. Установка для переработки отходов сельскохозяйственного производства	4
Евсеев А.И., Вахрушев С.А., Литвинюк Н.Ю., Касаткин В.В. Восстановление сублимированных продуктов	8
Касаткин В.В., Литвинюк Н.Ю., Евсеев А.И., Вахрушев С.А. Оптимизация энергоёмкости установки непрерывной сушки измельчённых материалов	10
Борисов А.Ю., Краснова О.А. Применение растительного полнокомпонентного жира «Союз 51» при производстве мороженого	12

Студенческая наука

Истомин С., Долговых О.Г., Красильников В.В., Газдинов Р.Р. Результаты предпосевной обработки семян зерновых культур (опыт 2-го года)	16
Бузанов Д.М., Родыгина Т.А. Применение методов квадратичного программирования для решения задачи о рациональной компенсации реактивной мощности	21
Кочетков Н.П., Широбокова Т.А., Цыркина Т.В., Перминов И.А. Выбор оптимальной конфигурации ВЛ 0,4 кВ села Орловское Сюмсинского района Удмуртской Республики с целью минимизации потерь активной мощности в линии с коммунально-бытовой нагрузкой	24
Носков В.А., Пантелеева Л.А., Гайнутдинова Д.Н. Повышение коэффициента мощности асинхронного генератора, работающего параллельно с сетью	27
Носков В.А., Пантелеева Л.А., Гайнутдинова Д.Н. Рабочие характеристики асинхронного генератора, работающего параллельно с сетью	32
Тратканова Е.И., Бортник Т.Ю. Изменение биологической активности дерново-подзолистой среднесуглинистой почвы под влиянием различных систем удобрений	38
Червякова И.В., Бортник Т.Ю. Применение сульфата магния под вико-овсяную смесь на дерново-среднеподзолистой среднесуглинистой почве	40
Дюкин Р.Ф., Коконов С.И. Продуктивность сортов проса в зависимости от нормы высева	42
Сергеева М.С., Эсенкулова О.В. Засоренность поукосных культур в зависимости от основной культуры	44
Алексеева Н.А., Семенова Е.Л. Влияние применения пестицидов и минерального удобрения на фитосанитарное состояние посевов зерновых культур	47
Рябова Т.Н., Корепанова Е.В. Влияние зяблевой обработки почвы на урожайность и качество льна-долгунца Восход	50
Варламова Е.Г., Огнев В.Н. Разработка технологии производства темного пива с применением корицы	53
Карамиева Э.А., Огнев В.Н. Разработка технологии производства сухого затяжного печенья с пшеничными отрубями	56
Захаров А.Л., Трошина Т.А. Лечение диспепсии телят	60
Березина О.В., Трошин Е.И. Влияние режимов применения ДАФС-25 на репродуктивную функцию коров	63
Егоров В.И., Фалей Ю.А. Особенности клинического и патологоанатомического течения вирусной геморрагической болезни кроликов в зависимости от возраста и наличия секундарной микрофлоры	65
Швецов А.С., Берестов Д.С. Применение неспециализированного программного обеспечения для компьютерного морфометрического анализа в научных гистологических изысканиях	67
Попцова А.Д., Решетникова Т.И. «Сбор», его значение для лошади и ветеринарного специалиста	69
Плешакова Е.А., Крысенко Ю.Г. Схема профилактики острых респираторных и кишечных заболеваний телят в ООО СХП «Мир» Сарапульского района	71
Юминова А.Н., Исупов А.Н. Влияние различных доз извести на урожайность яровой пшеницы и агрохимические свойства почвы	72
Соловьева О.Н., Обьеденова Л.А. Влияние действия извести Алнашского месторождения на изменение физико-химических свойств в почвенном профиле дерново-подзолистой почвы и на урожайность яровой пшеницы	74
Ахметзянова Э.И. Побудительность как особый вид модальности	76
Плотникова О.А., Страдина О.А. Агроэкологическое состояние почв придорожной территории	78

Журнал основан
в марте 2004 г.

Выходит ежеквартально.

Учредитель

ФГОУ ВПО «Ижевская
государственная
сельскохозяйственная
академия»

Главный редактор
А.И.Любимов

Научный редактор
И.Ш.Фатыхов

Члены редакционной
коллегии:

А.М. Ленточкин
Е.Н. Мартынова
П.Л. Максимов
Е.И. Трошин
П.Л. Лекомцев
Е.В. Марковина
Т.А. Строт

Редактор
М.Н. Перевощикова
Вёрстка
М.А. Чермакова

Подписано в печать
11 октября 2010 г.
Формат 60x84/8
Тираж 500 экз.
Заказ № 3626
Цена свободная.

Почтовый адрес редакции:
426069, г. Ижевск,
ул. Студенческая, 11
e-mail rio.isa@list.ru

© ФГОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2010

ISSN 1817-5457

УДК 620.97:63

Пиролиз – возобновляемый источник энергии

Р.Р. Якупов – аспирант кафедры ТОППП

ФГОУ ВПО Ижевская ГСХА

В последние годы тенденция роста использования возобновляемых источников энергии (ВИЭ) становится достаточно явной. Проблемы развития ВИЭ обсуждаются на самом высоком уровне. Говоря об этой тенденции, следует выделить один принципиально новый момент. До последнего времени в развитии энергетики прослеживалась четкая закономерность: развитие получали те направления энергетики, которые обеспечивали достаточно быстрый прямой экономический эффект. Связанные с этими направлениями социальные и экологические последствия рассматривались лишь как сопутствующие, и их роль в принятии решений была незначительной. Импульсом для интенсивного развития ВИЭ впервые стали не перспективные экономические выкладки, а общественный нажим, основанный на экологических требованиях. Мнение о том, что использование ВИЭ существенно улучшит экологическую обстановку в мире, - вот основа этого нажима [1].

Сегодня топливо, получаемое из нефти, неуклонно растёт в цене, а мировые запасы ископаемых углеводородов стремительно сокращаются. Рано или поздно человечество, истощив Землю, окажется перед лицом грандиозного топливно-энергетического кризиса.

Впрочем, существуют технологии, насчитывающие уже более двух сотен лет – и это технологии пиролиза [2].

Основные преимущества применения процесса пиролиза следующие:

- возможность перевода котельных на сжигание генераторного газа без реконструкции котельного оборудования

ния. Несложной реконструкции подвергаются лишь газовые горелки котлов;

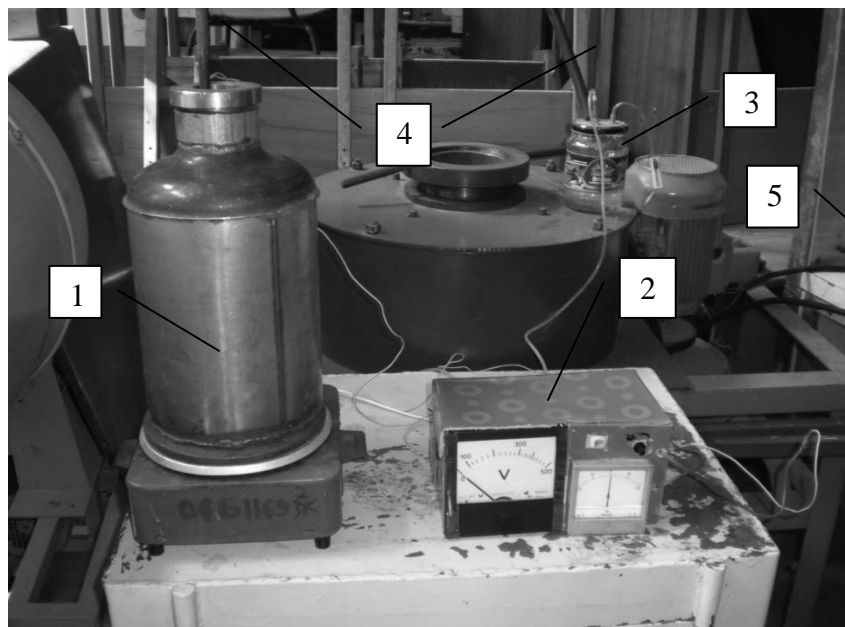
- возможность совместного сжигания генераторного газа и мазута;

- возможность гибкого маневрирования видами сжигаемого топлива в зависимости от завоза топлива и технологических неурядиц;

- достаточно высокий к.п.д. газогенератора при преобразовании химической энергии древесины в химическую энергию генераторного газа – 80...87%;

- возможность ведения процесса сжигания газа с более высоким к.п.д. и дальнейшего его наращивания в существующих котлах по сравнению со сжиганием древесины в специализированных (многотопливных) котлах.

- экологические преимущества – отсутствует выброс золы по сравнению со сжига-



1 – рабочая камера; 2 – блок питания с регулятором напряжения; 3 – ёмкость водяного затвора; 4 – газопровод, 5 – реактор

Рис. 1 – Лабораторная установка

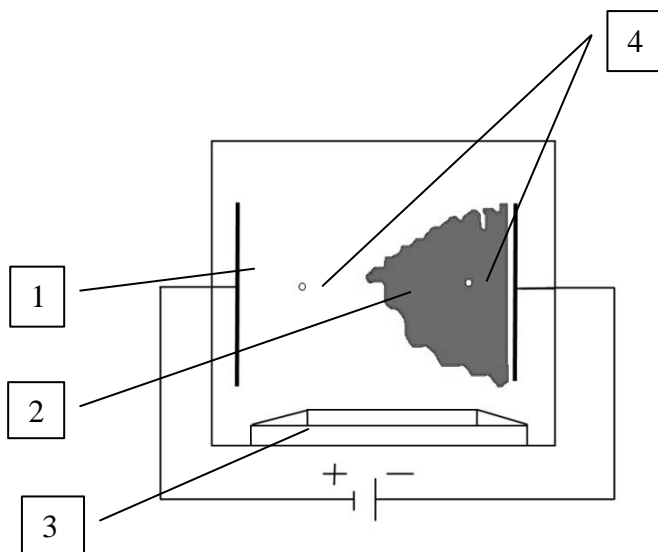
нием древесины в специализированных (многотопливных) котлах.

Процесс пиролиза зависит от ряда факторов – температуры, состава дутьевой смеси, величины кусков топлива, способности его взаимодействовать с газами (реакционной способности), спекаемости топлива, плавкости золы, равномерности распределения газов по сечению и т.д. [3]. Большое значение имеют подача, распределение и перемешивание топлива, разрыхление спекшегося кокса и угля, разрушение комьев шлака, удаление золы, распределение дутья, стабильность режима и т. д.

На первом этапе исследования проводились на лабораторной установке, представленной на рисунке 1. Загруженное в реактор топливо влажностью от 10...90 % (опилки, костра, угольная пыль) нагревалось от внешнего источника тепла без доступа воздуха. Образованный в результате пиролиза газ, проходя через водный затвор, подавался в накопительный резервуар. А уже оттуда газ шел на качественный анализ.

На втором этапе исследований добавили в рабочую камеру источник ультразвука. С помощью ультразвука заметно ускоряется процесс фильтрационного переноса газов. Воздействие ультразвука приводит к турбулизации среды, нарушению пограничного слоя, а также к периодическому созданию вакуума в фазе разрежения звуковой волны. Эти факторы приводят к ускорению процесса пиролиза.

На третьем этапе к лабораторной установке добавили реактор (рис.2), с помощью которого подтвердили эффективность использования электростатического поля (таб.1 и таб.2).



1 – излучатели, 2 – сжигаемый генераторный газ, 3 – горелка, 4 – форсунки подачи воздуха

Рис. 2 – Схема реактора

Таким образом, проанализировав полученные данные, можно говорить о необходимости использования данной технологии, а также её эффективности как в производстве, так и быту населения.

Параметры и режимы технологических процессов, обеспечивающие минимальный выброс вредных отходов в атмосферу (по оксиду углерода не более 0,5 %), использованы при выполнении Государственного контракта с Министерством сельского хозяйства Российской Федерации, где реализована технология промышленной переработки отходов птицефабрик, содержащая технологические и технические решения по утилизации тушек падежа птицы.

Таблица 1 – Экспериментальные данные пиролизного газа

Объемная доля CO, %	Объемная доля CO ₂ , %	Влажность топлива W, %	Время сгорания топлива T, ч	Температура горения пиролизного газа T, °C
6,4	11	10	20	620
6,3	10,7	20	20.6	580
6,2	10,5	30	21.9	540
6,1	10,2	40	22.5	480
6	10	50	23	390
5,9	9,8	60	23.6	320
5,8	9,5	70	24	230
5,7	9,3	80	24.5	150
5,6	9	90	25	110

Таблица 2 – Экспериментальные данные сжигания пиролизного газа в электростатическом поле

Объемная доля CO, %	Объемная доля CO ₂ , %	Влажность топлива W, %	Время сгорания топлива T, ч	Температура горения пиролизного газа T, °C
5	9,5	10	17,1	970
4,9	9,3	20	18	810
4,7	9	30	18,6	770
4,6	8,7	40	19	710
4,5	8,5	50	19,4	680
4,3	8,3	60	20	580
4,2	8,2	70	20,5	520
4,1	8,1	80	21	400
4	8	90	21,5	150

Литература

1. Пальгунов, П.П. Утилизация промышленных отходов / П.П. Пальгунов, М.В. Сумароков. – М.: Стройиздат, 1990.
2. Павлов, В.А. Условия оптимизации процессов сжигания жидкого топлива и газа в

энергетических и промышленных установках / В.А. Павлов, И.Н. Штейнер. – Л.: Энергоатомиздат, 1984.

3. Безруких, П.П. Возобновляемая энергетика: стратегия, ресурсы, технологии / П.П. Безруких, Д.С. Стребков. – М.: Изд. ВИЭСХ, 2005.

УДК 628.385:502.174

Установка для переработки отходов сельскохозяйственного производства

С.А. Вахрушев, В.С. Вохмин – аспиранты кафедры ТОППП;

Н.Ю. Литвинюк – кандидат техн. наук, доцент, профессор кафедры ТОППП;

И.В. Решетникова – кандидат техн. наук

ФГОУ ВПО Ижевская ГСХА

В нетрадиционной энергетике особое место занимает переработка биомассы (органических сельскохозяйственных и бытовых отходов) метановым сбраживанием с получением биогаза. Чрезвычайно важна утилизация биомассы в сельском хозяйстве, где на различные нужды расходуется большое количество топлива и непрерывно растет потребность в высококачественных удобрениях. Процесс биоконверсии, кроме энергетической, позволяет решить еще две задачи. Во-первых, сброженный навоз по сравнению с обычным повышает на 10-20% урожайность сельскохозяйственных культур. Объясняется это тем, что при анаэроб-

ной переработке происходит минерализация и связывание азота. При традиционных же способах приготовления органических удобрений (компостированием) потери азота составляют до 30-40%. Анаэробная переработка навоза в четыре раза – по сравнению с несброженным навозом – увеличивает содержание аммонийного азота (20-40% азота переходит в аммонийную форму). Содержание фосфора удваивается и составляет 50% общего фосфора. Кроме того, во время сбраживания полностью гибнут семена сорняков, которые всегда содержатся в навозе, уничтожаются микробные ассоциации, яйца гельминтов, нейтрализуется неприят-

ный запах, то есть достигается актуальный на сегодня экологический эффект.

Была разработана установка для переработки отходов сельхозпроизводства методом метанового сбраживания с подогревом для проведения экспериментов.

В результате экспериментов в холодное время года на модели установки для получения биогаза возникла проблема, связанная с необходимостью подогрева биомассы. Возможны следующие способы подогрева биомассы: применение теплообменника, использование теплоты в процессе разложения биомассы, парниковый эффект.

Для проведения исследований переработки сырья была изготовлена установка, представленная на рисунке 1, в которой для подогрева биомассы мы использовали электропечь, где поддерживалась постоянная температура 35°C. В реактор 4 загружена биомасса, состоящая из птичьего помета и катализатора. В результате брожения биомассы начался выход биогаза, который поступал по шлангу 9 в водный затвор 10. Газ, поступая в водный затвор, вытеснял воду в жидкостный манометр 16, по которому мы определяли выход биогаза. Элементы установки представлены на рисунке 2.

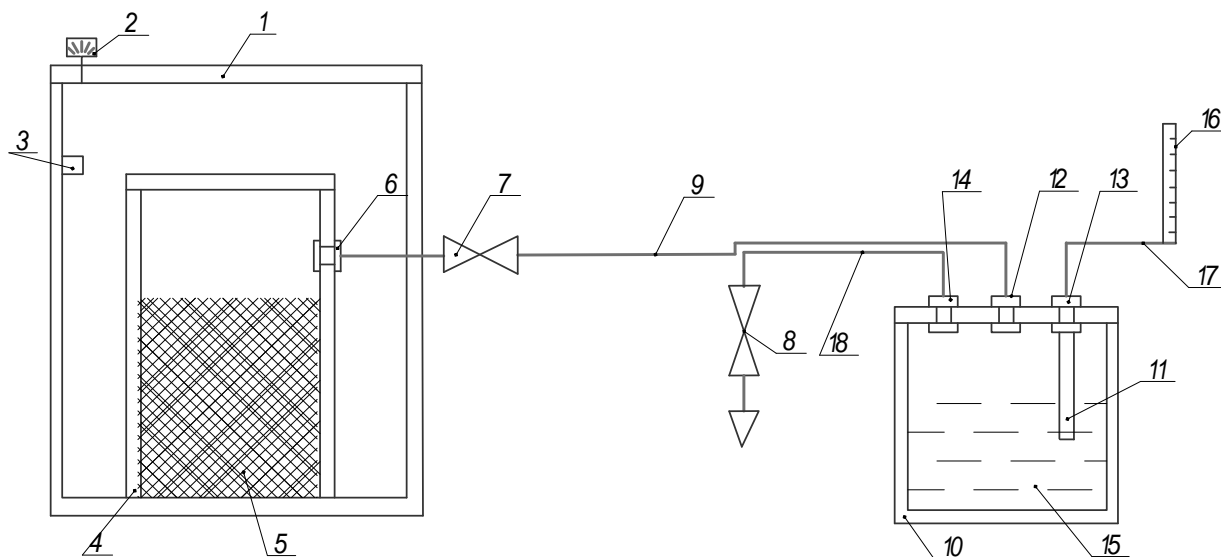
Снятие опытных данных мы начали на пятый день после запуска установки. Максимальный выход биогаза пришелся на шестой день. Полученные данные сведены в графики (рис. 3).

В результате экспериментов нами были проведены исследования по выходу биогаза и измерено газоанализатором процентное содержание метана. Полученные данные были сведены в таблицу 1.

Таблица 1 – Результаты измерений газоанализатором

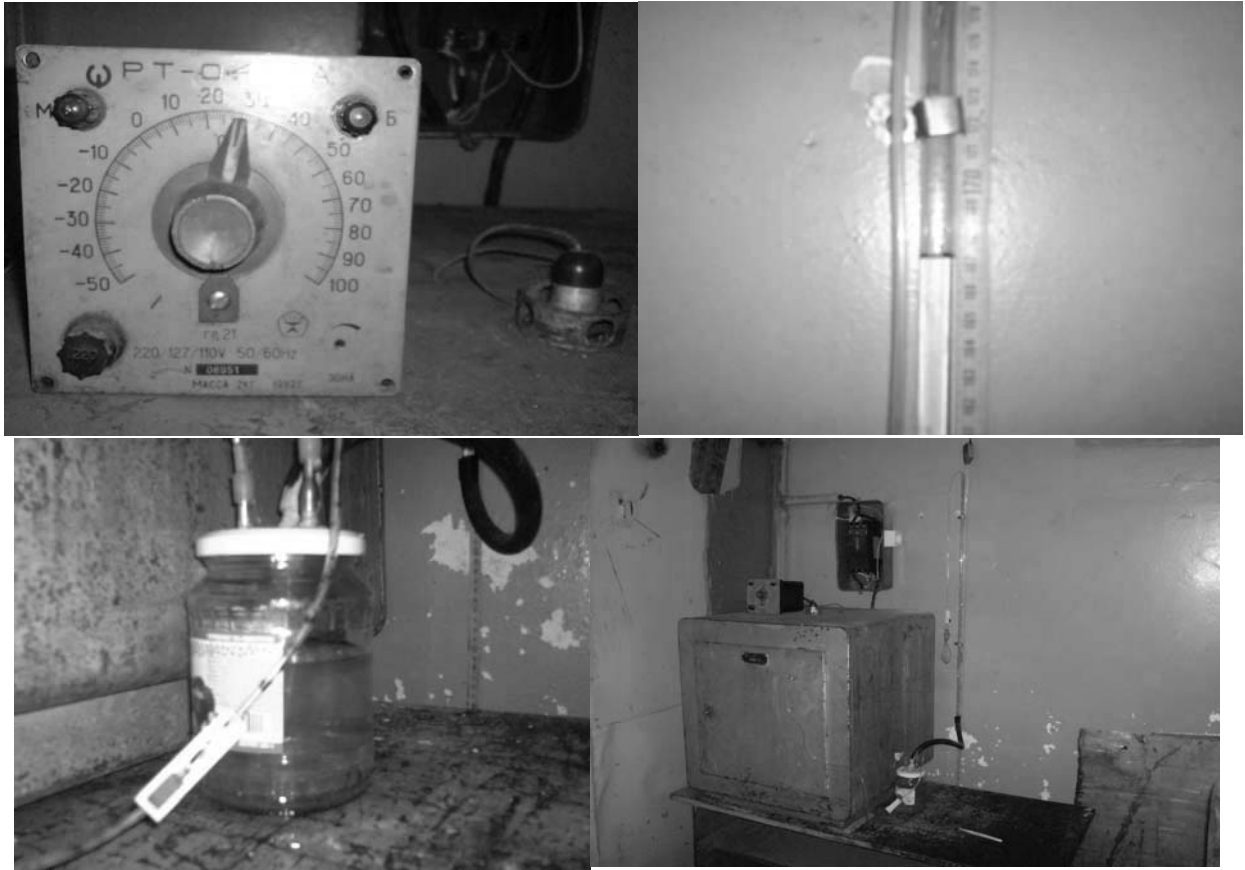
№ измерения	Объем метана, м ³	Высота столба жидкости, м	Объем выделенного биогаза, м ³	Процентное содержание метана в биогазе, %
1	0,000015678	0,044	0,000027977	56%
2	0,000023517	0,046	0,000029249	80%
3	0,000007839	0,015	0,000009537	82%

После проведения опытов и обработки экспериментальных данных для решения поставленных задач были предложены дальнейшие действия: разработка непрерывно действующей установки; выбор оборудования; выбор устройств управления и автоматики; определиться с объемом и консистенцией биомассы;



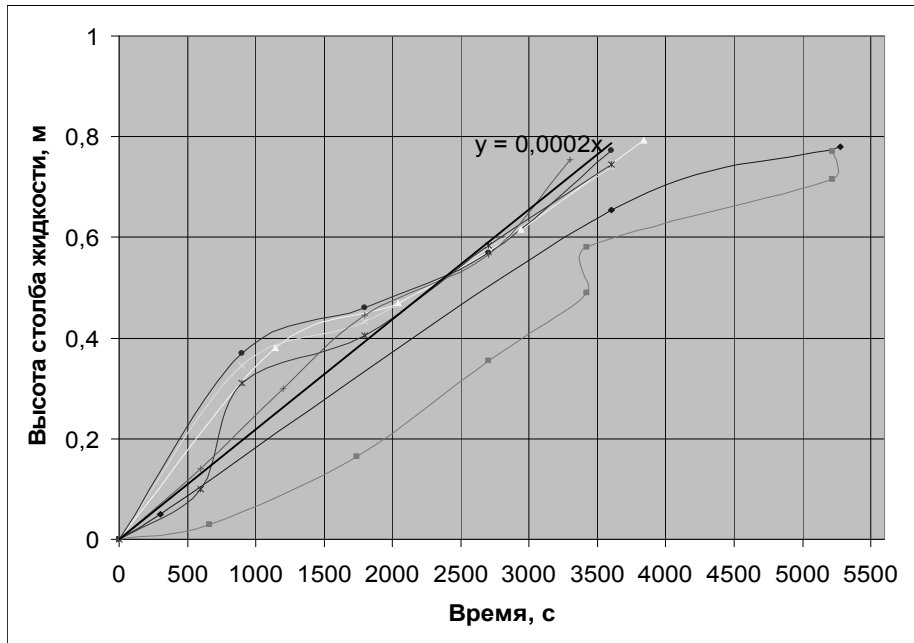
1 - калорифер; 2 - термометр; 3 - датчик; 4 - реактор; 5 - биомасса; 7,8 - краны; 9,17,18 - шланги; 10 - водный затвор; 11 - трубка; 6,12,13,14 - уплотнения; 15 - вода; 16 - жидкостный манометр

Рис. 1 – Принципиальная схема установки (с подогревом)

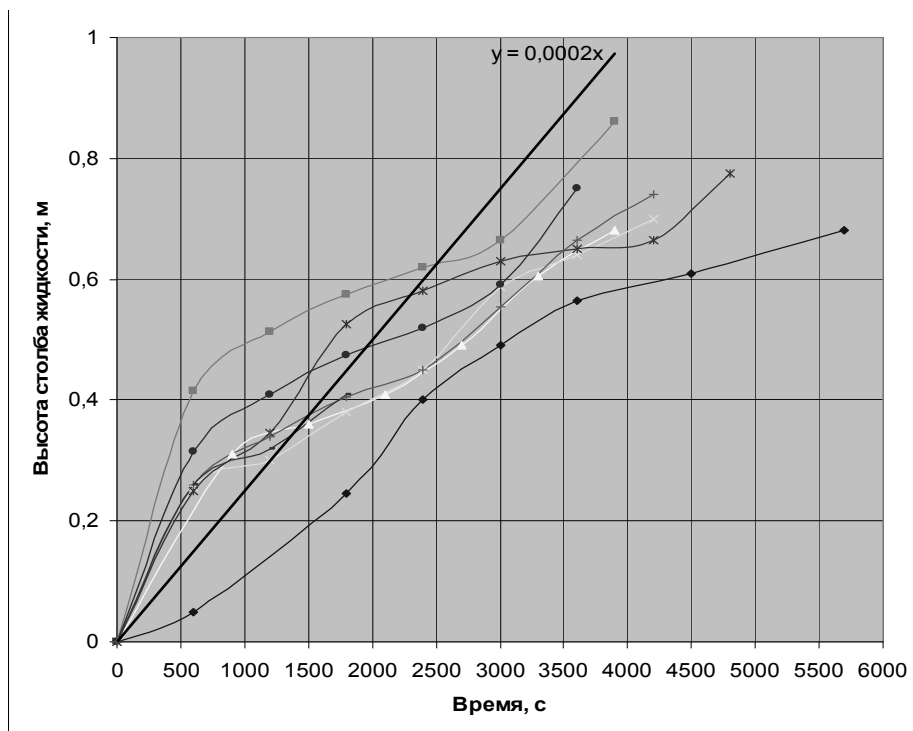


1 – термореле; 2 – жидкостный манометр; 3 – водный затвор; 4 – общий вид экспериментальной биогазовой установки

Рис. 2 – Элементы биогазовой установки



а



б

а) пятый день сбраживания; б) шестой день сбраживания

Рис. 3 – Динамика теста давления биогАЗА при температуре 35°C

приступить к сборке биогАЗОВОЙ установки непрерывного действия; запуск биогАЗОВОЙ установки непрерывного действия в рабочем режиме.

Литература

1. Ковалев, А.А. Эффективность производства биогАЗА на животноводческих фермах / А.А.Ковалев // Техника в сельском хозяйстве.- 2001.-№3.-С.30-33.
2. Колесов, Ю.Ф. Опыт эксплуатации установок биологической очистки сточных вод молокозавода /

- Ю.Ф. Колесов, И.В. Катраева, В.В. Кулагин // Изв. вузов. Стр.-во.1999.-№11. С.83-87.
3. Концепция развития биоэнергетики в Украине // Ресурсосберегающие технологии: Экспресс-информ / ВИНТИ. 2000. №17. С.3-16.
4. Масаев, И.В. Использование биоотходов сельского хозяйства в качестве альтернативного топлива / И.В.Масаев // Изв.Акад.Пром.Экологии.2001.-№3. С.79-80.
5. Масаев, И.В. Использование биоотходов сельского хозяйства в качестве топлива и рациональные технологии сжигания / И.В. Масаев, Е.В.Троицкая // Изв.Акад.Пром.Экологии. 2000. №4. С.84-86.

Восстановление сублимированных продуктов

А.И. Евсеев, С.А. Вахрушев – аспиранты кафедры ТОППП;

Н.Ю. Литвинюк – канд. техн. наук, доцент, профессор кафедры ТОППП;

В.В. Касаткин – доктор техн. наук, профессор, зав. кафедрой ТОППП
ФГОУ ВПО Ижевская ГСХА

Питание – важнейший фактор, определяющий здоровье человека.

Качество пищевых продуктов – совокупность свойств, отражающих способность продукта обеспечивать органолептические характеристики, потребность организма в пищевых веществах, безопасность его для здоровья, надежность при изготовлении и хранении.

Среди продуктов питания, обладающих защитными функциями, преобладающее значение имеют плоды, ягоды, овощи и их соки. Ярко выраженная сезонность сельскохозяйственного производства овощного и плодово-ягодного сырья, сложность сохранения высоких биологических свойств без специального оборудования не позволяет его использовать на протяжении всего года.

Решение проблемы обеспечения населения продуктами питания растительного происхождения, богатых витаминами круглый год, мы видим в консервировании фруктов и овощей сублимацией.

Важнейшим критерием уровня качества всего процесса консервирования сублимационной сушкой является степень обратимости свойств продукта (формы, размеров, консистенции, вкуса, запаха и т.д.). Косвенным признаком степени восстановления является количество поглощенной влаги и характер ее связи с сухим каркасом восстанавливаемого продукта.

Сравним продукт, высушенный обычным (конвективным) способом и сублимацией.

Существенный недостаток обычных методов сушки – неравномерная усадка (большая на поверхности и меньшая внутри материала), ведущая к непропорциональному изменению формы материала и даже к разрушению.

При сублимационной сушке в вакууме молекулы водяного пара, покидая твердую структуру продукта, оставляют ее пористой, при этом форма продукта не изменяется. Поэтому продукт при таком способе обработки быстро восстанавливается.

Также важным фактором является способ замораживания продуктов перед сублимационной сушкой (рис. 1).

При медленной заморозке образуются крупные кристаллы льда, разрушающие структуру ткани, а при быстрой – мелкие, при этом продукт получается мелкопористым и быстро восстанавливаемым.

Криогенное замораживание осуществляли на установке (рис. 2), разработанной аспирантами.

Установка работает следующим образом. Из баллона 1 через редукторы высокого давления по газопроводу газообразная двуокись углерода поступает в криогенную камеру, где происходит контактное замораживание плодов при давлении 0,1-0,3 МПа и температуре -35...-40°C в течение 15 мин. Затем вентиль баллона 1 закрывается, поступление CO₂ в камеру прекращается. В камере происходит падение давления, что свидетельствует о дальнейшем протекании процесса образования кристаллогидратов – твердых кристаллических веществ, напоминающих по внешнему виду спрессованный снег. Образуются путём внедрения в пустоты кристаллических структур, составленных из молекул воды и молекул газа. Они более рыхлые, чем обычный лед, неупорядоченное кристаллообразование мешает правильному росту кристаллов обычного льда, в результате не улетучиваются ароматические вещества,

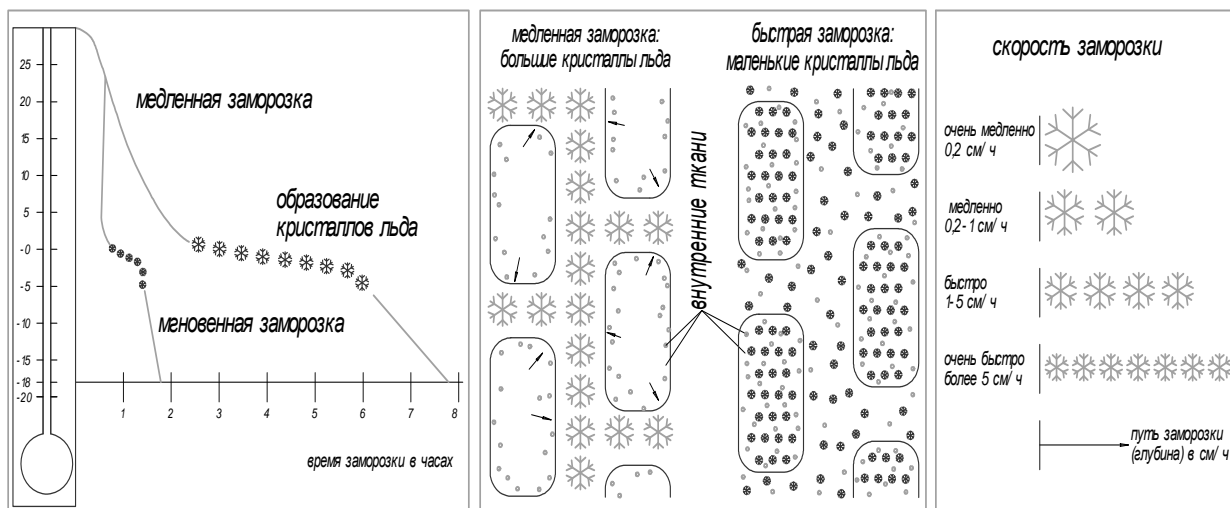
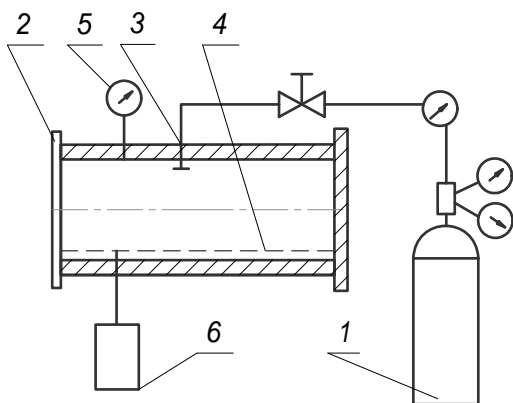


Рис. 1 – Медленная и быстрая заморозка. Размер кристаллов и путь заморозки

лучше сохраняется структура и химический состав продуктов. После стабилизации положения стрелки манометра 5 процесс считается завершенным. Контроль над температурой продукта производили хромель-копелевой термопарой с мультиметром M860G 6.

На установке (рисунок 2) были выполнены исследования кинетики процесса криогенного замораживания ягод с последующей сублимационной сушкой.



1 – танк для хранения хладагента, 2 – загрузка ягод, 3 – система подачи двуокиси углерода, 4 – сетка, 5 – манометр, 6 – термопара с мультиметром

Рис. 2 – Компонентная схема лабораторной установки замораживания

На рисунке 3 приведены сравнительные срезы ягод при криогенном и шоковом замо-

раживании, которое реализуется в воздушной среде при теплообмене между теплоносущей средой (воздухом в камере) и хладагентом.

По срезам видно, что при замораживании в потоке низкотемпературного инертного газа нарушение структуры наблюдается значительно меньше, образуются более мелкие кристаллы льда, не повреждающие оболочку клетки, что в свою очередь влияет на качество восстановления.

В процессе восстановления открывается возможность изменения и улучшения органолептических показателей и пищевой ценности продукта.

Так, например, нами были проведены исследования восстановления картофеля и яблок в молоке и молочных продуктах. Также были выявлены основные параметры, влияющие на регидратацию продукта: температура, время, жирность, степень гомогенизации.

Хорошая восстанавливаемость наблюдается в диапазоне температур 25...45 °С. При температуре ниже 25 °С продукт восстанавливается дольше и имеет вкус хуже, чем при рекомендуемой. При проведении регидратации при температуре выше 45 °С продукт быстро размягчается, теряет свою форму, а также повышение температуры приводит к разрушению витаминов в нем.

Опыты показали, что восстанавливаемость сублимированных картофеля и яблок с повышением жирности в молоке и молочных

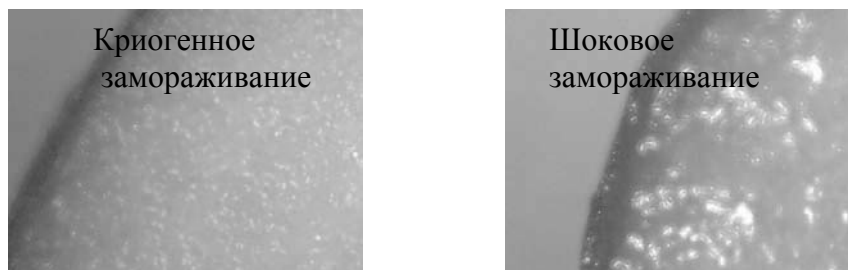


Рис. 3 – Сравнительные срезы яблок

продуктах снижается. Наилучшие органолептические показатели были достигнуты при жирности молочных продуктов от 1 до 2,5 %.

Размер жировых шариков также влияет на восстановление продукта. Чем выше степень гомогенизации, тем лучше регидратация.

В заключение отметим, что молоко и его производные являются хорошей средой для восстановления сублимированных продуктов,

так как повышают усвоение питательных веществ, содержащихся в них.

Литература

1. Семенов, Г.В. Сушка сырья: мясо, рыба, овощи, фрукты, молоко / Г.В. Семенов, Г.И. Касьянов. – Ростов н/Д.: Март, 2002. – 112 с.
2. Дьяченко, П.Ф. Технология молока и молочных продуктов / П.Ф. Дьяченко, М.С. Коваленко, А.Д. Грищенко. – Пищевая промышленность, 1995.

УДК 66.047.4/6

Оптимизация энергоёмкости установки непрерывной сушки измельчённых материалов

В.В. Касаткин – доктор техн. наук, профессор, зав. кафедрой ТОППП;

Н.Ю. Литвинюк – канд. техн. наук, доцент, профессор кафедры ТОППП;

А.И. Евсеев, С.А. Вахрушев – аспиранты кафедры ТОППП

ФГОУ ВПО Ижевская ГСХА

Рассмотрим технологический процесс непрерывной комбинированной сублимационной сушки мелкокусковых фруктов и овощей [1], включающих в себя комплекс взаимосвязанных сложных теплофизических процессов: измельчение мелкокусковых материалов в вакууме; подсушивание измельченного продукта при сортировке до образования «сухой» корочки; сублимационная сушка продуктов в сушильной камере.

Принципиальная схема сублимационной сушки показана на рисунке 1. Нагретый

при охлаждении вакуумного насоса, СВЧ-магнетрона и блока питания УЗИ-генератора воздух подается в вакуумную камеру на последнюю стадию сушки. Воздух проходит через весь слой гранул в направлении снизу-вверх, при этом на нижнем участке идет конвективно-вакуумная сушка продукта, которая интенсифицируется за счет УЗ-колебаний, температура принципиально не повышается выше температуры воздуха [1]. При прохождении через слой гранул воздух отдает ему тепло и досушивает продукт до 3...5% влажности. Да-

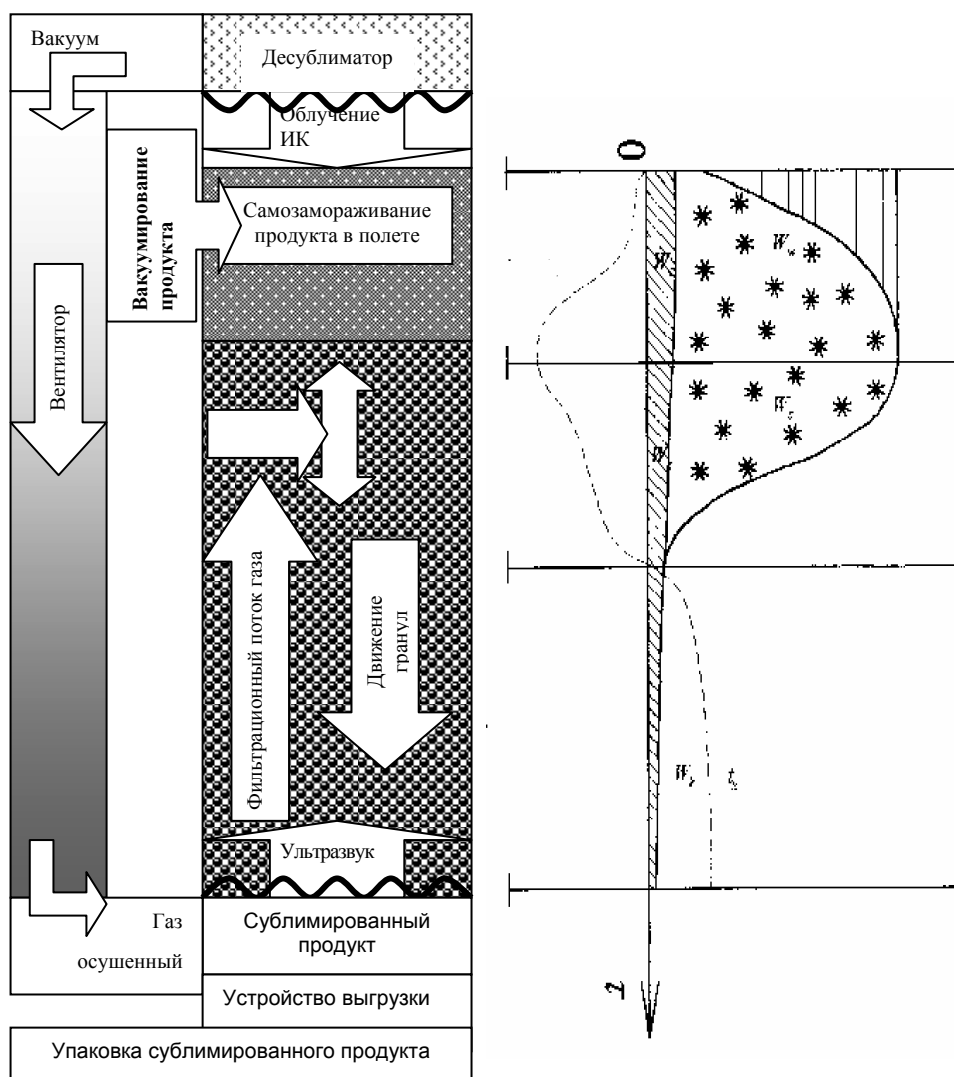


Рис. 1 – Принципиальная схема сублимационной сушки

лее воздух, поднимаясь вверх, (откачная система удаляет его после десублиматоров, которые находятся в верхней части камеры) насыщается и уносит с собой весь испаряемый пар со второго участка сушки, где идет испарение влаги за счет диэлектрического нагрева СВЧ-магнетрона. Паровоздушная смесь проходит через десублиматоры, которые улавливают пар. Далее воздух откачивается вакуумным насосом, разогревается выделяющимся при работе вакуумного насоса теплом и поступает для охлаждения СВЧ-магнетрона. Нагретый от радиаторов вакуумного насоса и СВЧ-магнетрона воздух готов для напуска в вакуумную камеру для нового цикла.

В зависимости от физико-химических свойств высушиваемого материала и конструктивных элементов сушильной камеры могут возникнуть потери энергии [2, 3]. Наша задача – определить энергоёмкость каждой составляющей технологического процесса. СВЧ- и ИК-излучение, УЗИ и фильтрационный поток газа через некоторый объем криогранулированного материала совершают работу по сушке. Как эта энергия используется в технологическом процессе, зависит от конструктивных параметров сушильной камеры. Для расчета полезной работы согласно [2] разработаем формализованную схему сублимационной сушки пищевых продуктов (таблица 1).

Таблица 1 – **Формализованное изображение процесса работы сушилки**

q_{1j}	q_{2j}	q_{3j}	q_{4j}	q_{5j}	q_{ijn}	q_{ijx}	q_{iju}
			Яблоки / овощи	q_{i1}	Параллельно всему процессу		
Подвод	Питание	Насос	↓	q_{i2}	Вакуумная система	Система холода	Система управления
Подвод	Питание	УЗИ		q_{i3}			
			Измельчение	q_{i4}			
Подвод	Питание	Вакуум-насос	↓	q_{i5}			
Подвод	Питание	ИК		Самозамораживание			
Подвод	Питание	УЗИ	↓	q_{i6}			
Подвод	Питание	СВЧ		q_{i7}			
Подвод	Питание	Вакуум-насос		q_{i8}			
			Сушка				
Подвод	Питание	Вакуум-насос	↓	q_{i9}	Вакуум-насос	Компрессор	Шкаф управления
Подвод	Питание	Затвор		Выгрузка			
			↓	q_{ij}	Питание	Питание	Питание
			Сок / кефир (гранулы сублимированные)		Подвод	Подвод	Подвод

На основе формализованной схемы составляется математическая модель расчета энергоемкости технологии сублимационной сушки, по которой идет минимизация энергии потребления, применяя математические методы на ЭВМ.

Литература

1. Пат. № 2278338 РФ, С2 F26B 19/00 F26B 5/06 Установка с комбинированным энергоподводом для непрерывной сублимационной сушки термостабильных материалов / В.В. Касаткин, В.В. Фокин, В.Н. Карпов, Н.Ю. Литвинюк, Н.Г. Главатских, В.В. Касаткина (РФ). – 2004100640/06; Заявлено 05.01.2004; Опубл. 20.06.2006, Бюл. № 17. – 4 с.

2. Карпов, В.Н. Введение в энергосбережение / В.Н. Карпов. -СПб.: Типография СПбГАУ, 1999. -72 с.

3. Пат. 2073527 РФ, МКИ⁶ А 61 L 2/08 Способ объемного электромагнитного облучения поглощающих сред / В.Н. Карпов. Опуб. 20.02.97. Бюл. №5 // Открытия. Изобретения. 1997. -№5.

3. Пат. 2073527 РФ, МКИ⁶ А 61 L 2/08 Способ объемного электромагнитного облучения поглощающих сред / В.Н. Карпов. Опуб. 20.02.97. Бюл. №5 // Открытия. Изобретения. 1997. -№5.

УДК 663. 674

Применение растительного полнокомпонентного жира «Союз 51» при производстве мороженого

А.Ю. Борисов – аспирант кафедры ТППЖ;

О.А. Краснова – кандидат с.-х. наук, доцент кафедры ТППЖ
ФГОУ ВПО Ижевская ГСХА

Представлена информация о растительном полнокомпонентном растительном жире «Союз 51», применяемом при производстве сливочного мороженого. Получены результаты исследования различных масложировых систем: сливочного, кокосового масла, жира «Союз 51». Предложена замена рецептур мороженого для снижения себестоимости продукции в рецептурах со сливочным маслом, а также замена на более безопасный по жирно-кислотному составу продукт на растительный жир «Союз 51», по сравнению с кокосовым маслом.

На протяжении многих лет молочный жир являлся одной из основных составляющих мороженого, которое производят уже более 5 тыс. лет. С годами все дефицитнее становится молоко, соответственно, увеличивается его стоимость, что приводит к широкому использованию растительных жиров для частичной или полной замены молочного жира. Однако растительные жиры по своему жирнокислотному составу очень сильно отличаются от животных. Молочный жир представляет собой смесь различных триглицеридов, в состав которых входят глицерин и жирные кислоты с различной длиной углеродной цепочки и степенью насыщенности (насыщенные, мононенасыщенные и полиненасыщенные). Насыщенные жирные кислоты используются организмом в целом как энергетический материал, в основном это пальмитиновая (28,6 %), миристиновая (9,8 %) и стеариновая (9,6 %) кислоты. На долю остальных кислот (масляной, капроновой, каприловой, каприновой, лауриновой и арахидоновой) приходится всего 4 %. Мононенасыщенные жирные кислоты представлены в основном олеиновой кислотой (23 %). Полиненасыщенные жирные кислоты (линолевая, линоленовая, арахидоновая), хотя и присутствуют в относительно небольших количествах, имеют совершенно другое значение. Они входят в состав клеточных мембран и других структурных элементов тканей и выполняют в организме ряд важных функций, в том числе обеспечивают нормальный рост и обмен веществ, а также эластичность сосудов. Полиненасыщенные жирные кислоты не могут синтезироваться человеком и поэтому являются незаменимыми, как незаменимы некоторые аминокислоты и витамины. Помимо низкого содержания полиненасыщенных кислот в растительных жирах присутствует огромное количество трансизомеров жирных кислот, которые, в свою очередь, отрицательно влияют на организм человека, вызывая онкологические заболевания.

Учитывая все эти отрицательные моменты, сотрудники ЦНИИ СЖТ при анализе утвержденных документов, передовых технологий и зарубежного опыта разработали жировую систему «СОЮЗ 51» для производства мороженого. В его состав входят рафинированные дезодорированные растительные масла евро-

пейского качества. Главными достоинствами данного компонента являются: отсутствие трансизомеров, высокое содержание полиненасыщенных жирных кислот, оптимальная температура плавления, отличная взбиваемость, чистота вкуса, совместимость с различными компонентами. Так как данная полнокомпонентная жировая смесь по физическим свойствам является полностью идентичной смесям из кокосового и других растительных масел, то при его внедрении в производство не потребуется никакого переоснащения оборудования, переобучения персонала.

В связи с этим, целью нашей работы явилось изучение применения и влияния растительного полнокомпонентного специализированного жира «Союз 51» на технологические свойства мороженого.

В задачи исследований входило провести экспериментальные исследования технологических показателей готового продукта: скорость таяния продукта, мин.; кислотность, °Т; способность к взбиванию, усл. ед., согласно ГОСТ Р 52175-2003, и проанализировать органолептическую оценку готовых продуктов.

Для проведения анализа растительный полнокомпонентный жир «Союз 51» оценивался путем сравнения с уже применяемыми на предприятии масложировыми системами сливочного и кокосового масел. Для проведения исследований нами были выбраны следующие типы рецептур:

1. Рецепт мороженого, производимого по рецептуре согласно ГОСТ без замены сливочного масла.

2. Рецепт мороженого, производимого по рецептуре согласно ТУ предприятия, в состав которой входит кокосовое масло.

3. Измененная рецептура мороженого, производимого по рецептуре согласно ТУ предприятия, в которой кокосовое масло заменено на растительный полнокомпонентный жир «Союз 51».

Все исследования смесей проводились в лаборатории предприятия ОАО «Удмуртский хладокомбинат». Полученные результаты были обработаны биометрически, в итоге получены средние значения показателей. По органолептическим показателям испытуемые образцы соответствовали требованиям ГОСТ Р 52175-2003 и технологического регламента.

Результаты исследований по скорости таяния, кислотности, способности к взбиванию приведены в таблице 1.

По показателю скорости таяния по сравнению с другими образцами растительный жир «Союз 51» имел самую большую продолжительность – 63 ± 1 минут, кокосовое масло имело продолжительность таяния 36 ± 1 минут, а сливочное масло 33 ± 1 минут. Длительное таяние испытуемого жира объясняется его особым жирно-кислотным составом.

При сравнении величин кислотности продукта никаких отличий не наблюдалось, кислотность образцов составила 21°T . При сравнении способности к взбиванию наибольшая способность отмечалась у образцов со сливочным маслом и растительным жиром «Союз 51» (1,1 и 1,2 соответственно), образец с кокосовым маслом имел самую низкую способность к взбиванию, этот показатель был принят за 1.

В таблице 2 приведен расчет стоимости 1000 кг смесей согласно рассмотренных рецептов мороженого. Исходя из данных таблицы 2, отмечаем, что стоимость сырья для мороженого, производимого по рецептурам согласно

ГОСТ, с применением сливочного масла, существенно дороже мороженого, производимого по рецептурам ТУ, в состав которых входит кокосовое масло и растительный полнокомпонентный жир «Союз 51».

В свою очередь, стоимость сырья для производства мороженого с применением растительного жира «Союз 51», по сравнению с рецептурой, включающей кокосовое масло, возрастает только за счет разности цен на растительный жир «Союз 51» и кокосовое масло.

При изготовлении смеси мороженого соотношение компонентов в рецептуре данных смесей также изменяться не будет, так как по химическому составу, как кокосовое масло, так и растительный жир «Союз-51» состоят на 99,9% из жира.

Исследуемые рецептуры с кокосовым маслом и растительным полнокомпонентным жиром «Союз 51» по процентному содержанию белка и СОМО полностью идентичны.

Таким образом, при сравнении исследуемых опытных образцов смесей мороженого было выявлено преимущество растительного полнокомпонентного жира «Союз 51» пе-

Таблица 1 – Результаты исследования смесей мороженого

Показатель	Сливочное масло	Кокосовое масло	Растительный жир «Союз 51»
Скорость таяния, мин.	33 ± 1	36 ± 1	63 ± 1
Кислотность $^\circ\text{T}$	21	21	21
Способность к взбиванию, усл. ед.	1,1	1,0	1,2

Таблица 2 – Расчет стоимости сырья и основных материалов

Наименование сырья и основных материалов	Норма расхода на 1000 кг продукции			Цена за 1 кг сырья, руб.	Стоимость сырья на 1000 кг смеси, руб.		
	Существующие рецептуры		Новая рецептура		Существующие рецептуры		Новая рецептура
	Согласно ГОСТ	Согласно ТУ			Согласно ГОСТ	Согласно ТУ	
Молоко коровье	480,0	420,0	420,0	10,9	5232,00	4578,0	4578
Масло сливочное	133,9	-	-	87,5	11716,2	-	-
Масло кокосовое	-	35,8	-	48,3	-	1731,3	-
Молоко цельное сгущенное	150,0	-	-	40,8	6121,50	-	-
Жировая смесь «Союз 51»	-	-	35,8	50,0	-	-	1790
Сахар-песок	84,8	150,0	150,0	20,7	1759,60	3112,5	3112,5
Обезжиренное сухое молоко	45,8	67,3	67,3	63,7	2917,46	4292,7	4292,7
Сыворотка молочная сухая	-	12,0	12,0	27,37	-	328,4	328,4
Стабилизатор	3,0	5,0	5,0	491,9	1475,88	2459,8	2459,8
Ванилин	0,1	0,2	0,2	294,6	29,46	58,9	58,9
Вода	102,4	309,6	309,6	0,01	1,02	3,9	3,96
Итого	-	-	-	-	29253,2	16565,5	16624,2

ред смесями из сливочного и кокосового масла. Главным образом, это по показателям скорости таяния и способности к взбиванию. Отклонений по органолептическим показателям в новом продукте не было выявлено.

Однако за счет внедрения новой технологии не происходит удешевления выпускаемой продукции. Это связано с тем, что мы будем закупать и использовать другую, более дорогую масложировую систему взамен существующей. В свою очередь, забота о здоровье потребителя должна также волновать нас как переработчиков. Необходимо заметить, что в европейских странах уже перешли на полнокомпонентные жировые смеси, запретив использовать в производстве пальмовое и кокосовое масла. Следовательно, при вступлении Российской Федерации в ВТО встанет вопрос, допускать ли наше мороженое на западный рынок. При обнаружении в составе смесей неочищенных трансизомеризованных кислот в составе масел выход к западному рынку нашим производителям мороженого будет закрыт. На российских предприятиях по производству мороженого производится широкий ассортимент продукции, од-

нако львиную долю при производстве мороженого занимает продукция, в состав которой входят растительные жиры (кокосовое или пальмовое масла). Выражая заботу о здоровье потребителя, употреблении им только экологически безопасной продукции, повышении конкурентоспособности предприятий мы рекомендуем внедрить в производство полнокомпонентный растительный жир «Союз 51».

Литература

1. Арсеньева, Т.П. / Справочник технолога молочного производства. Технология и рецептуры. Т. 4. – Мороженое. СПб.: ГИОРД, 2003. – 184 с.
2. Беззубов, Л.П. Химия жиров – 3-е изд., перераб и доп. — М.: Пищевая промышленность, 1975. - 279 с.
3. ГОСТ Р 52175-2003 Мороженое молочное, сливочное, пломбир.
4. Оленев, Ю.А. Мороженое. – М: Колос, 1992. – 256 с.
5. Оленев, Ю.А. Мороженое с кокосовым маслом / Ю.А. Оленев // Молочная промышленность. – 2006. – №2. – С. 58-59.
6. Химия жиров / Б.Н. Тютюнников, З.И. Бухштаб, Ф.Ф. Гладкий и др. – М.: 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Колос, 1992. – 448 с.

УДК 633.1:631.531.027

Результаты предпосевной обработки семян зерновых культур (опыт 2-го года)

С. Истомина – студент ФЭАСХ;

Руководитель О.Г. Долговых – к.п.н., доцент кафедры ЭТСХП;

В.В. Красильников – доцент кафедры растениеводства;

Р.Р. Газтдинов – аспирант

ФГОУ ВПО Ижевская ГСХА

Среди основных взаимосвязанных глобальных проблем (экологическая, энергетическая, сырьевая, демографическая) особое место занимает продовольственная проблема. Ведь от наличия и качества продуктов питания в первую очередь зависит само физическое существование и здоровье миллиардов людей.

Неудовлетворительное обеспечение продовольствием значительного количества населения развивающихся стран является не только тормозом прогресса, но и источником социальной и политической нестабильности в этих государствах.

Последние годы в России особую остроту приобрела проблема безопасности продуктов питания для потребителей, что связано с увеличением поступления на продовольственный рынок некачественных, фальсифицированных и опасных для здоровья продуктов.

Таким образом, главная задача, которая стоит перед сельским хозяйством страны, – повышение эффективности выращивания сельскохозяйственных культур за счет рационального использования посевных угодий, увеличения урожайности, снижения себестоимости и энергоёмкости продукции – опираясь при этом на накопленный опыт и используя современные технологии в растениеводстве.

Данные технологии можно условно разделить по способу воздействия на семенной материал на химические и физические.

Химические: намачивание, дражирование, стратификация, скарификация, протравливание, обработка микроэлементами.

Физические: озонирование, магнитоплазменная обработка, лазерная обработка, обработка электромагнитными полями.

Вышеперечисленные методы обычно используют либо для защиты семян растений от вредителей и болезней еще на стадии предпосевной обработки (как, например, протравливание, озонирование), либо с целью предпосевного стимулирования (например, такие способы, как лазерная обработка и обработка электромагнитными полями), либо совмещают то и другое одновременно (лазерная обработка).

Самым распространенным способом предпосевной обработки на территории Удмуртской Республики является протравливание. Метод заключается в обеззараживании семян протравителями (специальными препаратами) для защиты растений в начале роста и развития от грибных, бактериальных или вирусных болезней. Осуществляется метод на установках для протравливания семян. Однако данный метод является затратным и довольно неэкологичным. Физические методы являются более экологичными.

Действие лазерного излучения на живые организмы, в том числе на растения, вызывает постоянный интерес ученых с момента изобретения лазера, т.е. с середины 60-х гг. прошлого века. В настоящее время создана Международная научно-техническая организация «Лазерная ассоциация» (ЛАС), целью которой является всестороннее содействие созданию и практическому освоению лазерной техники. Но, тем не менее, до настоящего времени нет единой теории, объясняющей все эффекты, возникающие при действии света лазера на биологические объекты. Это связано с относительной сложностью биологических систем и трудностями регистрации преобразований энергии в семенах и растениях.

Особое внимание следует уделить изучению влияния низкоинтенсивного лазерного излучения на процессы стимуляции процессов роста и развития, увеличения всхожести и энергии прорастания семян и, в конечном итоге, увеличение урожайности культурных растений.

Для изучения влияния мощности лазера на процессы стимуляции и процессы роста и развития, увеличения всхожести и энергии прорастания семян необходим лазер с изменяемой мощностью излучения.

Имеющийся в нашей лаборатории полупроводниковый лазер имеет возможность регулировать мощность излучения в малых пределах, которую можно изменять резистором, что является недостаточным для исследования. Нужны более широкие пределы измерения мощности излучения лазера.

При этом в литературе нет четких рекомендаций, связанных с определением оптимальных режимов лазерной фотостимуляции различных сельскохозяйственных культур, их сортов и гибридов, с целью получения максимального возможного урожая.

Нами в течение 2 лет (2008-2009) проводились опыты по предпосевной обработке яровой пшеницы с использованием полупроводникового лазера. Эффект действия лазерного об-

лучения на семена оценивали путём определения полевой всхожести яровой пшеницы, биологической урожайности и её структуры, а именно густоты стояния продуктивных стеблей, продуктивной кустистости, массы зерна с колоса, количество зерен в колосе и массы 1000 зерен по принятым методикам опытного дела.

Семена яровой пшеницы Иргина, обработанные лазером, высевались на делянках площадью 1 м² в четырёхкратной повторности с нормой высева 7 млн. всхожих зёрен на 1 га. Почва опытного участка ФГУП УОХ «Июльское», на котором производилась закладка опыта, дерново-подзолистая среднесуглинистая средней степени окультуренности. Под предпосевную культивацию было внесено сложное удобрение. Посев провели сеялкой конструкции «Максимова», уборка проводилась вручную.

Уход за посевом заключался в неоднократном ручном пропалывании от сорных растений.

А теперь хотелось бы представить результаты опытов 2 года (май – сентябрь 2009).

Определяющим выходным фактором проведённых исследований является урожайность яровой пшеницы. Средняя урожайность по повторениям в контрольном варианте составила 413 г/м², что ниже урожайности, полученной в вариантах 3...26% (рис. 1).

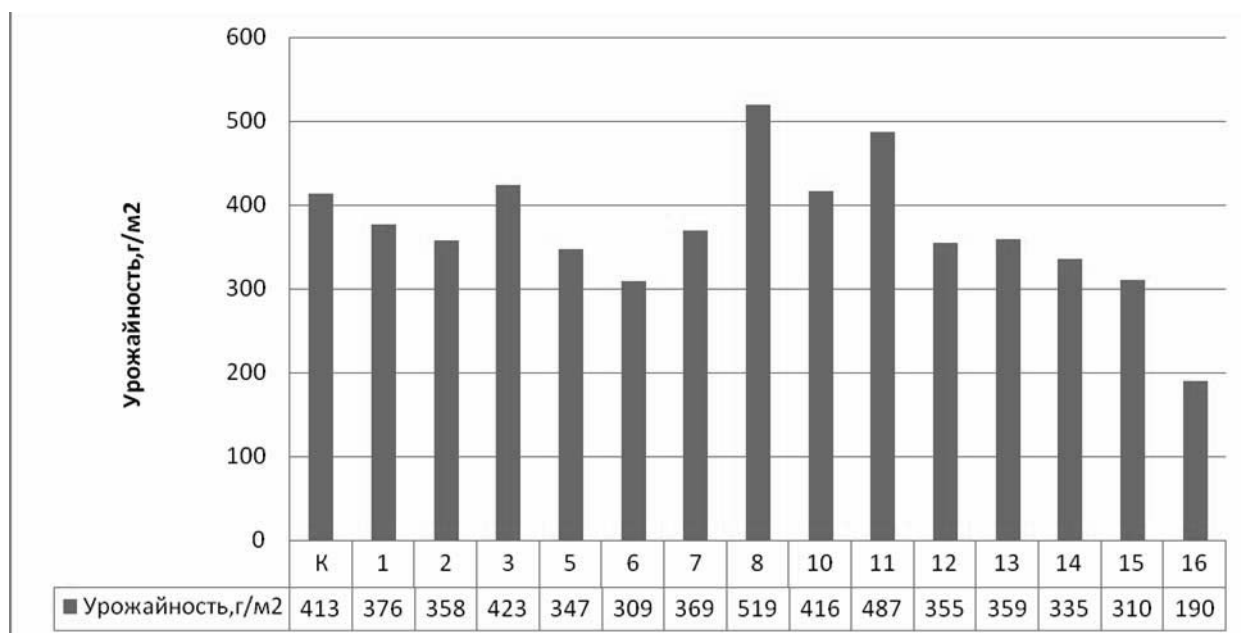


Рис. 1 – Влияние предпосевной обработки семян лазером на биологическую урожайность яровой пшеницы Иргина

Одним из важнейших элементов структуры урожайности является полевая всхожесть. В нашем опыте полевая всхожесть в контрольном варианте составляла 71%, а вариантах P1 и P2 была получена полевая всхожесть выше на 7-12 % (рис. 2).

Полевая всхожесть оказала закономерное влияние на густоту стояния продуктивного сте-

блестоя к уборке яровой пшеницы. Изменение густоты продуктивного стеблестоя было аналогично изменению полевой всхожести (рис. 3).

Дальнейший анализ продуктивности колоса показал, что по вариантам предпосевной обработки P2, P5, P6, P7, P8, P13 и P11 произошло увеличение массы зерна с колоса на 0,07...0,18 г (рис. 4).

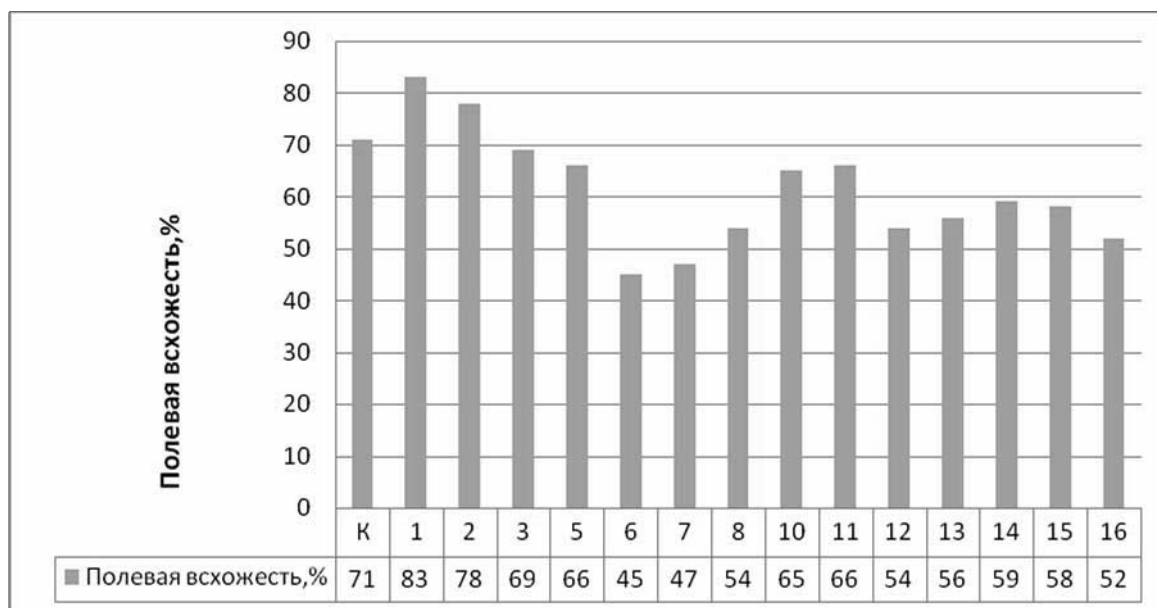


Рис. 2 – Влияние на полевую всхожесть яровой пшеницы предпосевной обработки семян лазером

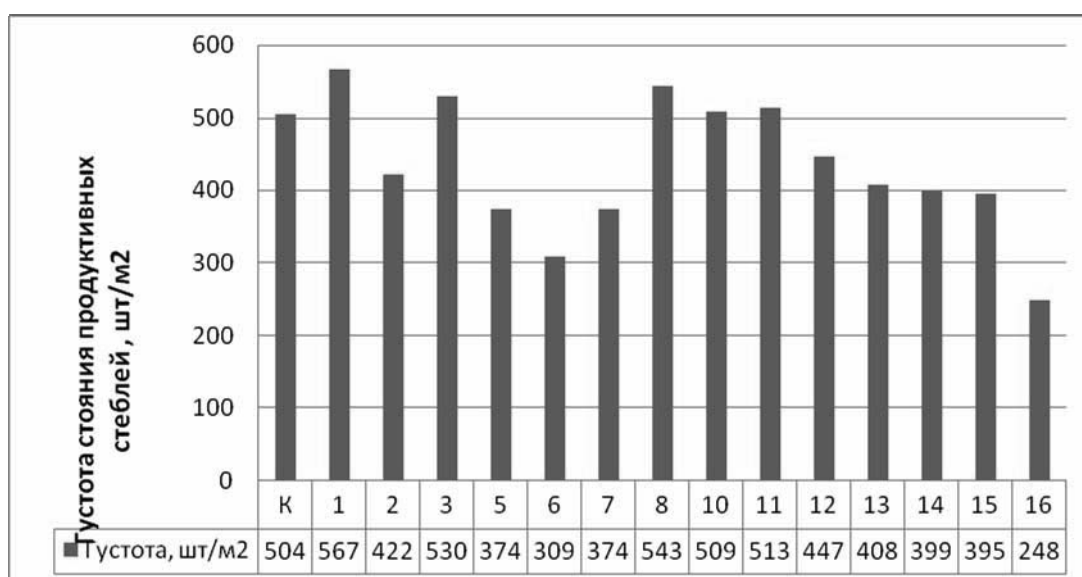


Рис. 3 – Влияние предпосевной обработки на густоту стояния продуктивных стеблей к уборке

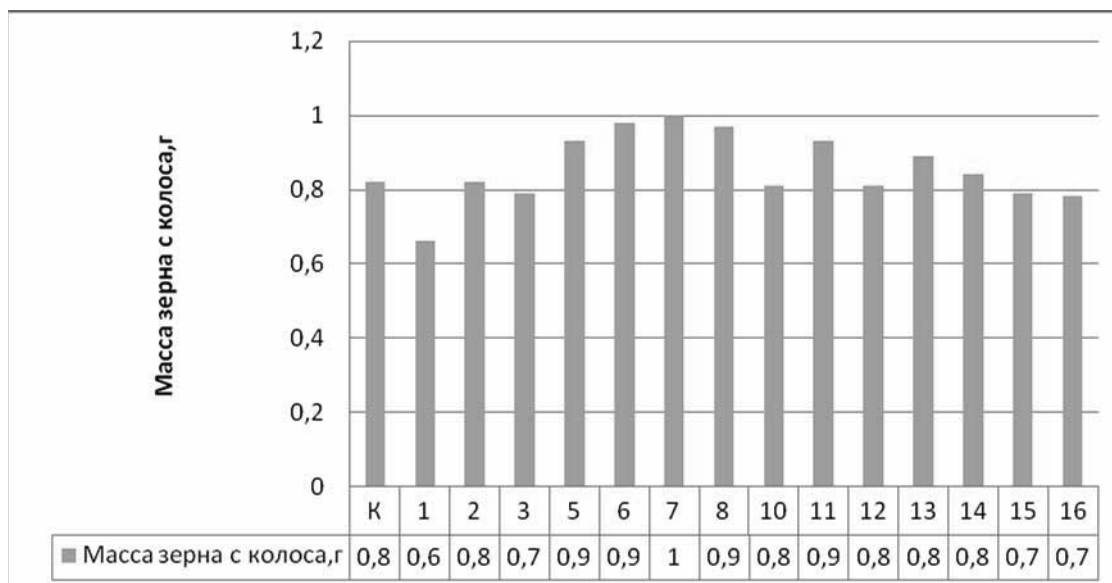


Рис. 4 - Влияние предпосевной обработки семян на массу зерна с колоса яровой пшеницы Иргина

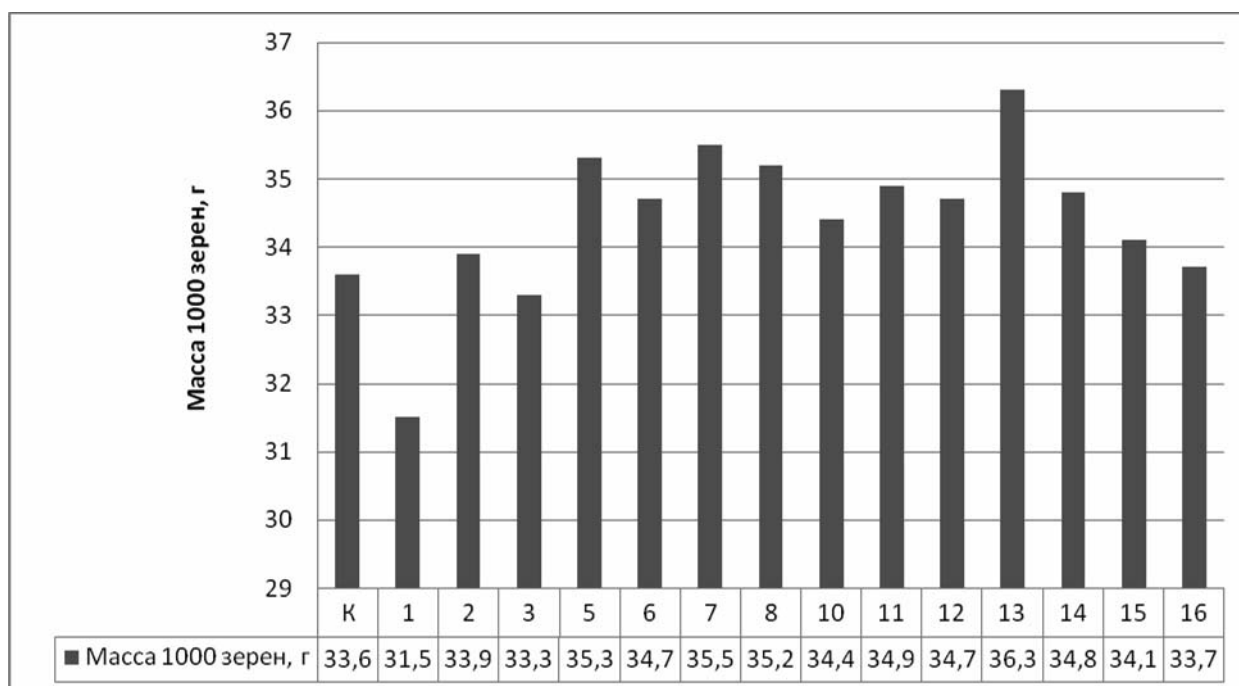


Рис. 5 – Влияние предпосевной обработки семян на массу 1000 зерен

Также одним из показателей структуры является масса 1000 зёрен. По вариантам (Р7) и (Р13) значительно повысилась масса до 35,5 г и до 36,3 г соответственно.

В литературе также имеются сведения о том, что лазерная обработка оказывает не только эффект стимулирования, но и является

своего рода барьером для распространения болезней в семенах пшеницы. В настоящее время в лаборатории лазерных технологий нами проводятся исследования, которые подтверждают эти сведения.

На рис. 6 приведены гистограммы по результатам лабораторного опыта в термощкафу

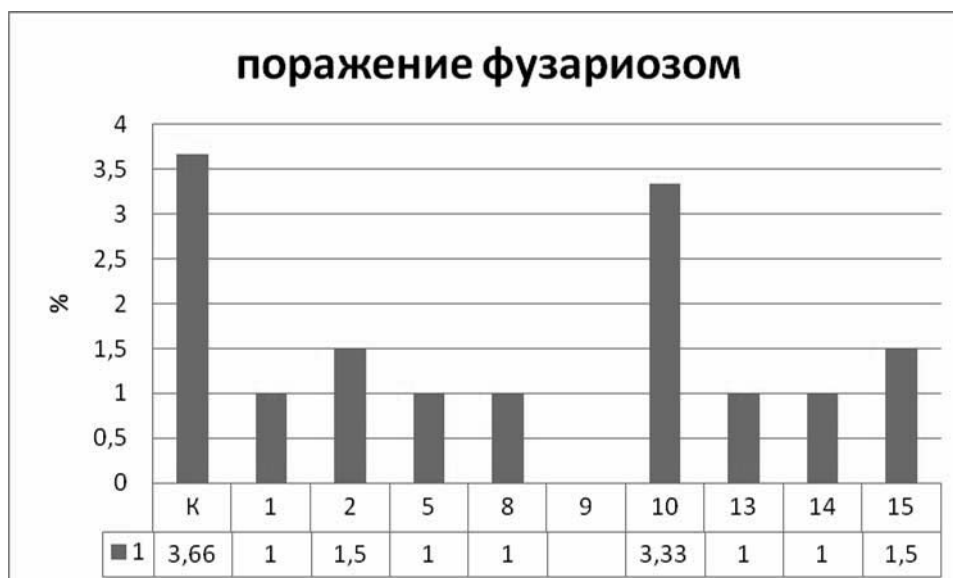


Рис. 6 – Влияние предпосевной обработки на заболеваемость семян пшеницы

с соблюдением всех агрономических требований, в четырехкратной повторности. Приводим результаты только по фузариозу, где видно, что в режиме Р9 во всех четырех повторностях данного заболевания не обнаружено, в режимах Р5, Р8, Р13, Р14 заметно существенное снижение фузариоза по сравнению с контролем.

Проведённые исследования позволяют сделать вывод о том, что изменение режима предпосевной обработки семян лазером в некоторой области приводит к разным эффектам. По сути, меняя режим обработки, можно ожидать получения необходимой структуры урожая, а также значительно уменьшить экономические затраты хозяйств республики на процесс протравливания семян пшеницы, используя более дешёвую и экологичную лазерную обработку.

Литература

1. Будаговский, А.В. Совершенствование электро-технологических лазерных методов обработки семян и растений: дисс. канд. техн. наук. 05.20.02/ Моск. Гос. агроинж. ун-т им. Горячкина. – М, 2007. – 315 с.
2. Инюшин, В.М. Луч лазера и урожай / В.М. Инюшин, Г.У. Ильясов, Н.Н. Федорова. – Алма-Ата: Кайнар, 1981. – 188 с.
3. Лазерные технологии в сельском хозяйстве. Тематический сборник. – М.: Техносфера, 2008. – 272 с.
4. Овчаров, К.Е. Физиология и формирование прорастания семян. – М.: Колос, 1976. – 256 с.
5. Будаговский, А.В. Дистанционное межклеточное взаимодействие. – М.: НПЛУ «Техника», 2004. – 104 с.

Применение методов квадратичного программирования для решения задачи о рациональной компенсации реактивной мощности

Д.М. Бузанов – студент 451 гр. ФЭАСХ;

Руководитель Т.А. Родыгина – доцент кафедры «Теоретические основы электротехники»

ФГОУ ВПО Ижевская ГСХА

На современном этапе развития отечественной энергетики необходим форсированный переход к энергосберегающим технологиям – различным способам снижения потерь электрической и тепловой энергии, сокращающим потребность во вводе новых генерирующих мощностей и требующим для них органического топлива, в создании новой электросетевой инфраструктуры. В связи с этим необходимость применения компенсации реактивной мощности как реальной эффективной технологии энергосбережения не вызывает сомнения ни у потребителей электроэнергии, ни у энергетиков.

Как известно, полная мощность сети S , которая преобразуется в иные виды энергии, передается и распределяется, состоит из активной мощности P , подводимой к нагрузке, и реактивной мощности Q , которая необходима для нормальной работы электродвигателей и трансформаторов.

$$S = \sqrt{P^2 + Q^2}, \quad (1)$$

$$P = U \cdot I \cdot \cos\varphi, \quad (2)$$

$$Q = U \cdot I \cdot \sin\varphi, \quad (3)$$

где U – напряжение сети, I – сила тока на рассматриваемом участке сети, φ – угол между векторами напряжения и силы тока на участке.

Реактивная мощность относится к техническим потерям в электросетях согласно приказу Минпромэнерго РФ № 267 от 04.10.2005 г. Реактивная мощность Q отрицательно влияет на режимы работы электрической сети и показатели качества электроэнергии. Но без нее процесс получения полезной работы был бы невозможен.

Реактивная нагрузка состоит из **трех основных составляющих**:

1. Ток намагничивания асинхронных двигателей и трансформаторов;

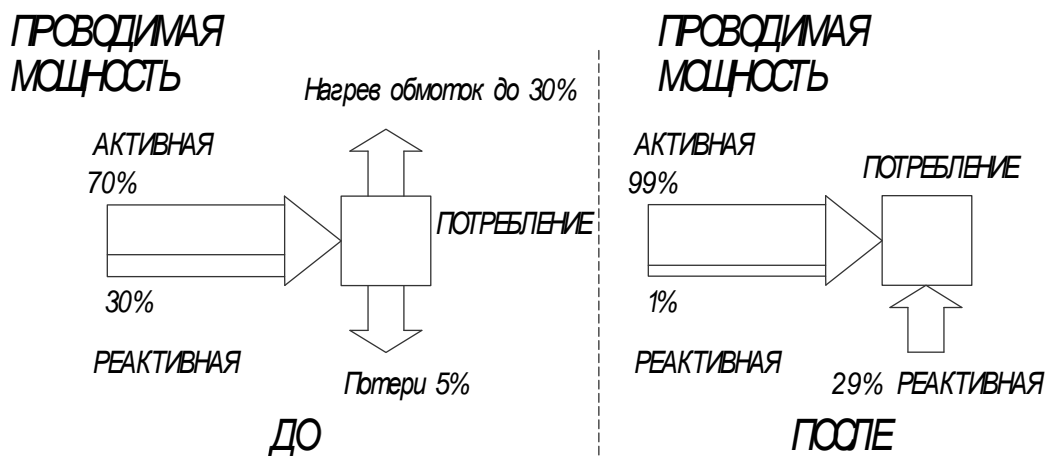


Рис. 1 – Общий принцип компенсации реактивной мощности

2. Поля рассеяния асинхронных двигателей;
3. Потери реактивной мощности в трансформаторах и линиях электрических сетей.

Активная мощность P (энергия) вырабатывается только генераторами электрических станций, выработка же реактивной мощности Q возможна как генераторами электрических станций, так и компенсирующими устройствами (КУ), устанавливаемыми в узлах сети и непосредственно в электроустановках потребителей электроэнергии.

Повсеместное появление технологического оборудования на полупроводниковой базе, увеличение доли осветительной нагрузки одновременно с уменьшением в ней доли ламп накаливания, увеличение доли нелинейной нагрузки в составе бытовой привели к значительной загрузке распределительных электрических сетей потоками реактивной мощности. Поэтому сейчас целесообразно рассматривать проблему не только на крупных предприятиях, но и относительно малых производств и даже рассматривать компенсацию реактивной мощности при электроснабжении жилого сектора.

Реактивный ток дополнительно загружает высоковольтные линии и трансформаторы, приводит к увеличению потерь активной (АМ) и реактивной мощности (РМ), влияет на уровень напряжения у потребителя. Большая величина РМ в сети приводит к несинусоидальности напряжения, появляются дополнительные потери в сети, электрических машинах и трансформаторах, сокращается срок службы изоляции кабелей и другого оборудования, появляются помехи и сбои в работе компьютеров, устройств автоматики, телемеханики и связи, возникают резонансные перенапряжения в электрических сетях.

Использование установок компенсации реактивной мощности (УКРМ) позволяет:

1. Разгрузить питающие линии электрических передач, силовые трансформаторы и распределительные устройства;
2. Улучшить качество электроэнергии в сети;
3. Снизить расходы на оплату электроэнергии и общие затраты на энергопотребление;
4. Подключить дополнительную активную нагрузку без увеличения мощности силового

трансформатора и без увеличения сечения питающего кабеля;

5. Увеличить срок службы электрооборудования;

6. Автоматически отслеживать изменения нагрузки и компенсации РМ.

По большому счету существует два основных технических средства компенсации РМ: синхронные машины и батареи конденсаторов.

Не загромождая статью расчётами, позволим себе сказать, что затраты на генерацию РМ синхронными генераторами выражаются **в виде квадратичной функции** от этой мощности. Синхронные генераторы электрических станций являются также самым экономичным источником РМ.

Аналогично расчеты для батарей конденсаторов показывают, что затраты на генерацию РМ батарей конденсаторов выражаются **в виде линейной функции** от этой мощности. Удельные затраты на генерацию РМ батарей конденсаторов значительно больше, чем синхронными генераторами электрических станций. Затраты на генерацию РМ батарей конденсаторов в сети до 1000 В несколько больше, чем в сети 6-10 кВ. При сравнении батарей конденсаторов с синхронными двигателями можно заметить, что двигатели большой мощности (больше 1000 кВт) оказываются более экономичными, чем батареи конденсаторов, а двигатели малой мощности (меньше 1000 кВт) – менее экономичны (см. рисунок 2).

Затраты на передачу реактивной мощности от источника до места потребления наряду с затратами на сами источники реактивной мощности являются важнейшими факторами, определяющими оптимальное размещение компенсирующих устройств в системе электроснабжения.

В таблице 1 приведены затраты на передачу реактивной мощности через различные элементы сети.

К сожалению, в рамках статьи невозможно привести полные расчеты, поэтому обозначим основные выводы:

1. На основе метода линеаризации расчетных затрат и аппроксимации величины полной мощности квадратичной функцией от реактивной мощности получены расчетные затраты на передачу реактивной мощности через

Удельные затраты на генерацию реактивной мощности в номинальном режиме, руб./квар-год

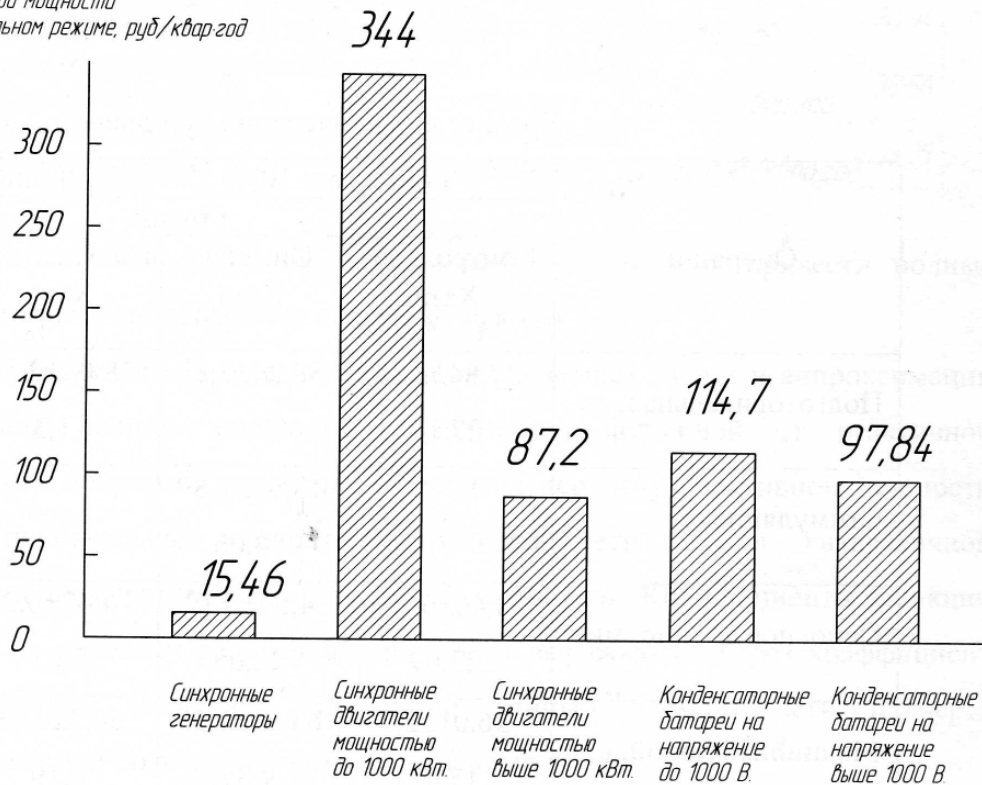


Рис. 2 – Затраты на генерацию реактивной мощности различными устройствами

Таблица 1 – Затраты на передачу реактивной мощности

Затраты на передачу реактивной мощности $P=13000$ кВт. через ГПП 110/6–10 кВ промышленного предприятия, руб./квар-год	19,97
Затраты на передачу реактивной мощности $P = 7000$ кВт. через ГПП 35/6–10 кВ промышленного предприятия, руб./квар-год	13,46
Затраты на передачу реактивной мощности $P = 700$ кВт. через цеховую ТП 6–10/0,4 кВ, руб./квар-год	33,34
Затраты на передачу реактивной мощности $P = 40$ МВт. по двухцепной воздушной ЛЭП 110 кВ на расстояние $l = 50$ км, руб./квар-год	32,95
Затраты на передачу реактивной мощности $P = 6000$ кВт. по двухцепной воздушной 35 кВ на расстояние $l = 15$ км, руб./квар-год	28,94
Затраты на передачу реактивной мощности $P = 6000$ кВт. по двум кабелям марки СБ Ун = 10 кВ на расстояние $l = 3$ км, руб./квар-год	30,56
Затраты на передачу реактивной мощности $P = 200$ кВт. по двум кабелям марки СБ Ун = 380 В на расстояние $l = 0,2$ км, руб./квар-год	53,95

произвольный элемент электрической сети в виде квадратичной функции от передаваемой реактивной мощности. Коэффициенты функции затрат на передачу реактивной мощности выражаются через коэффициент линеариза-

ции расчетных затрат на данный элемент сети и через передаваемую по элементу сети активную мощность.

2. Каждому элементу электрической сети при расчетах компенсации реактивной мощно-

сти может соответствовать технико-экономическая схема замещения, в которой учтены все основные факторы, влияющие на экономичность передачи реактивной мощности.

3. Затраты на передачу реактивной мощности по отдельным элементам электрической сети соизмеримы с затратами на источники реактивной мощности и поэтому оказывают существенное влияние на выбор и размещение источников реактивной мощности в системе электроснабжения.

Развертывание инвестиционных программ по компенсации реактивной мощности в сетях, на тяговых подстанциях и подстанциях промышленных предприятий, в нефтяных и химических отраслях в современных условиях роста электропотребления и постепенного истощения энергоресурсов является необходимой мерой для повышения экономичности и эффективности работы потребителей электроэнергии и всего топливно-энергетического комплекса страны.

УДК 621.316.1.017

Выбор оптимальной конфигурации ВЛ 0,4 кВ села Орловское Сюмсинского района Удмуртской Республики с целью минимизации потерь активной мощности в линии с коммунально-бытовой нагрузкой

Н.П. Кочетков – к.т.н., доцент кафедры электроснабжения,
Т.А. Широкова – к.т.н., доцент кафедры электроснабжения,
Т.В. Цыркина – ст. преподаватель кафедры электроснабжения,
И.А. Перминов – студент 453 группы.

ФГОУ ВПО Ижевская ГСХА

Обоснована конфигурация конкретной сети 0,4 кВ ТП 83 с коммунально-бытовой нагрузкой села Орловское Сюмсинского района Удмуртской Республики, имеющая минимальные потери активной мощности.

Известно, что потери активной мощности в сельской распределительной сети напряжением 0,4 кВ, питающей коммунально-бытовых потребителей, во многом определяют и потери электроэнергии из-за сходных суточных графиков нагрузки потребителей. Теоретическая оценка влияния разветвленности ВЛ 0,4 кВ на величину потерь активной мощности, ранее проведенная на модели линии с равномерно распределенной нагрузкой, показала [1], что:

1. Потери активной мощности при неизменной передаваемой нагрузке и неизменной

суммарной длине линии могут изменяться до трех раз в зависимости от степени разветвленности линии.

2. С возрастанием коэффициента разветвленности потери активной мощности в проводах линии имеют тенденцию к снижению, однако указанная зависимость носит неоднозначный характер.

3. При неизменном значении коэффициента разветвленности линии с коммунально-бытовой нагрузкой, неизменной передаваемой нагрузке и неизменной суммарной длине ли-

нии потери активной мощности меньше для того варианта конфигурации линии, в котором ответвления от магистрали расположены ближе к началу линии.

Ранее полученные результаты исследований приведены на рис. 1.

Полученные результаты теоретических исследований [1] проверены на реально существующей сети 0,4 кВ ТП 83, питающей коммунально-бытовых потребителей села Орловское Сюзинского района Удмуртской Республики.

Схема существующей распределительной сети 0,4 кВ от потребительской ТП 83 приведена на рис. 2. Первая линия 0,4 кВ общей длиной (с ответвлениями) 1410 м питает жилые дома и детский сад, вторая общей длиной (с ответвлениями) 2280 м – жилые дома и сельскую больницу. Магистральные участки линий выполнены проводом А35, ответвления – А25. Потребительская ТП 83 мощностью 160 кВА запитана от фидера 14 ПС «Сюзси» 110/35/10 кВ.

Анализ конфигурации существующей сети 0,4 кВ показал, что:

1) на первой ВЛ 0,4 кВ ряд жилых домов, подключенных в точках 7 и 6, запитаны от узла 3 магистрали линии, находящегося на расстоянии 480 м от подстанции; существующая конфигурация линии позволяет запитать эти нагруз-

ки от точек магистрали, расположенных на расстояниях 150 м и 270 м от подстанции, что позволит снизить потери активной мощности;

2) на второй ВЛ 0,4 кВ большая группа домов, подключенных в точках 13 и 14, запитана от узла 9 на расстоянии 180 м от подстанции; конфигурацию линии можно существенно улучшить, если убрать перемычки между узлами 9, 13 и 14, а всю нагрузку подключить к точке магистрали, на расстоянии 30 м от подстанции, что приведет к снижению потерь активной мощности.

Измененная конфигурация существующей сети 0,4 кВ ТП 83 приведена на рис. 3. Потери активной мощности рассчитывались для вечернего максимума нагрузки при существующей конфигурации сети 0,4 кВ, а также при измененной конфигурации для двух вариантов сечений проводов магистрали: А35 и А50. Результаты расчета приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Результаты расчета потерь активной мощности в сети 0,4 кВ

Потери активной мощности (Вт) при конфигурации сети 0,4 кВ		
исходной (магистраль А35)	измененной (магистраль А35)	измененной (магистраль А50)
1524,5	1111,9	467,2

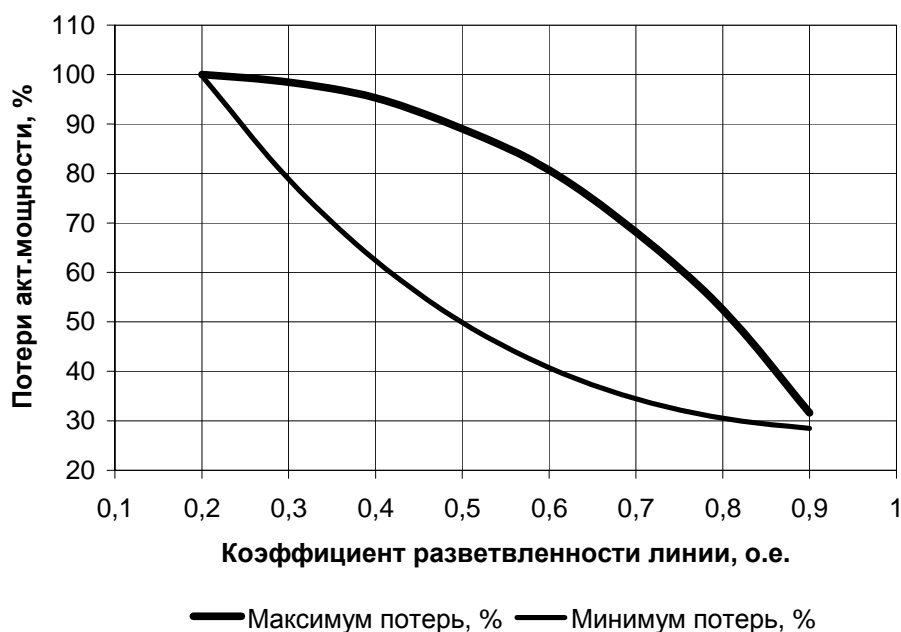


Рис. 1 – Зависимость активных потерь мощности в линии от величины коэффициента разветвленности

Полученные результаты опытной проверки влияния конфигурации линий 0,4 кВ на величину потерь активной мощности подтверждают теоретические исследования [1]. Снижение потерь активной мощности в сети 0,4 кВ села Орловское для вечернего максимума нагрузки только за счет изменения конфигурации ВЛ составило 412,6 Вт и 1057,3 Вт – при изменении конфигурации сети и увеличении сечения проводов магистральных участков линий.

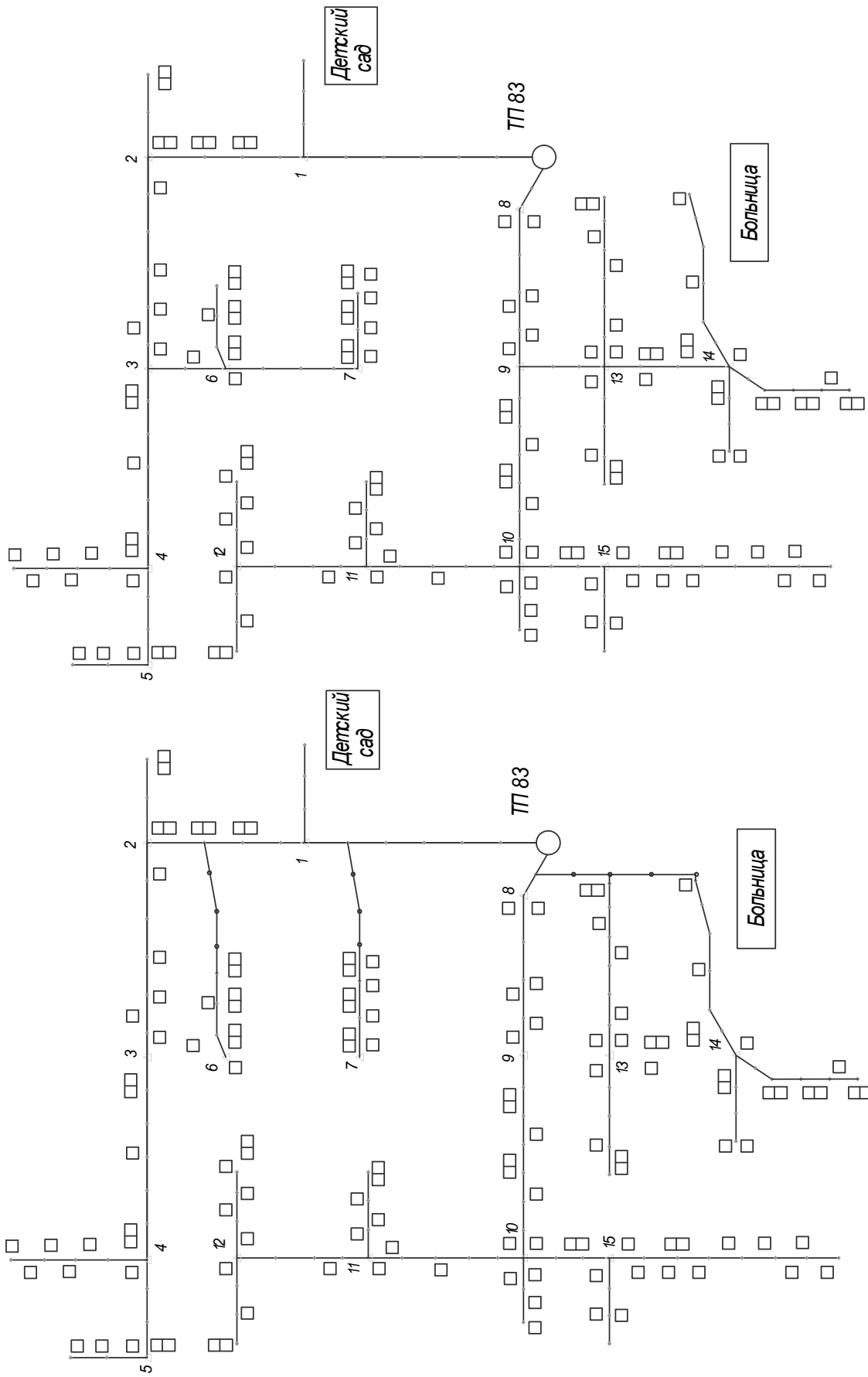


Рис. 2 – Измененная конфигурация сети 0,4 кВ ТП 83

Рис. 3 – Существующая схема сети 0,4 кВ ТП 83

Литература

1. Оценка потерь активной мощности в линии с коммунально-бытовой нагрузкой при изменении

её конфигурации / Н.П. Кочетков, Т.А. Широкова, Т.В. Цыркина, К.А. Афанасьев // Вестник Ижевской ГСХА. – 2009. № 3-4 (20-21). – С. 58-60.

УДК 621.313.332

Повышение коэффициента мощности асинхронного генератора, работающего параллельно с сетью

В.А. Носков – кандидат техн. наук, доцент;

Л.А. Пантелеева – ст. преподаватель;

Д.Н. Гайнутдинова – студентка 454 группы

ФГОУ ВПО Ижевская ГСХА

В табличках электрических машин переменного тока приводятся номинальные значения коэффициента полезного действия и косинуса фи. Эти показатели являются, по своей сути, переменными величинами, зависящими от нагрузки электрической машины. Однако, как при проектировании электрической машины, так и при использовании ее стремятся к увеличению этих показателей. Чем выше значение коэффициента полезного действия и косинуса фи, тем эффективнее используется мощность, подведенная к электрической машине, и параметры, заложенные в машину. В электрических цепях синусоидального тока рассматривается три вида мощности: активная P , реактивная Q и полная (кажущаяся) S . Соотношение этих мощностей выражается в виде прямоугольного треугольника, изображенного на рисунке 1 [1].

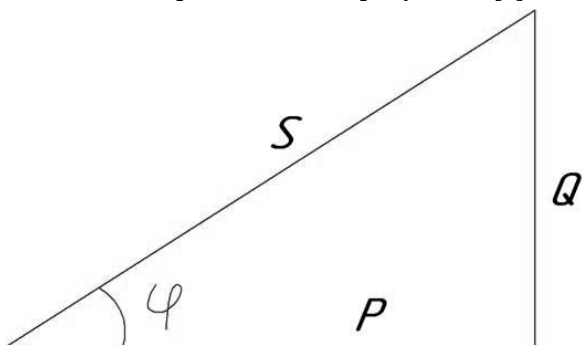


Рис. 1 – Треугольник мощности

Если рассматривается потребление и передача электрической энергии от источника к потребителю, то три вида энергии и мощности имеют определенное значение. Реактивная мощность Q передается от источника к потребителю на создание переменной составляющей электрического и магнитного полей индуктивности и ёмкости. Реактивная мощность отражает ту энергию в единицу времени, которой обмениваются между собой генератор и приемник.

Активная мощность P представляет собой ту энергию, которая передается от источника к потребителю в единицу времени и выделяется в виде тепла в активных сопротивлениях электрической цепи, а также в виде работы электромагнитных сил при преобразовании электрической энергии в механическую.

Доля активной P и реактивной Q мощности в составе полной S определяется согласно рисунку 1:

$$P = S \cdot \cos \varphi, \quad Q = S \cdot \sin \varphi$$

$$P = S \cdot \cos \varphi, \quad Q = S \cdot \sin \varphi \quad (1)$$

При наличии в электрической цепи напряжений и токов первой и высших гармоник отношение активной мощности P и полной S называют не косинусом фи, а коэффициентом мощности. Коэффициент мощности является более общим понятием, чем косинус фи, учиты-

вает доли активных мощностей не только первой гармонике, но и других высших гармоник.

Однако при относительно малой значимости высших гармоник по сравнению с первой можно принять равенство (или однозначность) между коэффициентом мощности и косинусом фи. При таком предположении в табличках электрических машин переменного тока приводятся номинальные значения косинуса фи, а не коэффициента мощности.

Значение, зависимость и пределы коэффициента мощности (косинуса фи) можно выяснить, если рассматривать не мощности электрической машины, а соответствующие им токи. Подобно треугольнику мощности, представленному на рисунке 1, можно изобразить треугольник токов со сторонами, пропорциональными соответствующим мощностям. Активном P , реактивной Q и полной S мощностям на рисунке 1 соответствуют пропорциональные им значения составляющих тока, ак-

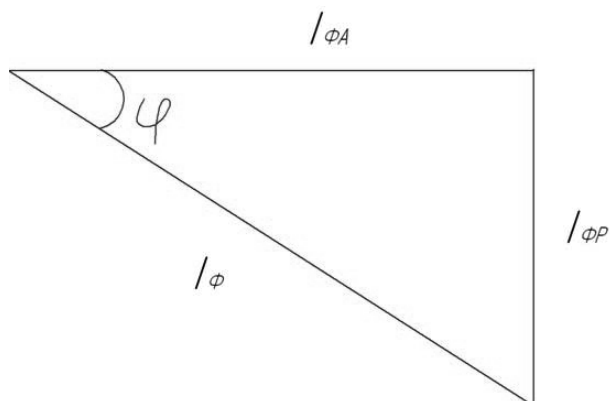


Рис. 2 – Треугольник токов

тивной I_a , реактивной I_p и полной I на рисунке 2.

Необходимость рассмотрения токов, а не мощностей объясняется тем, что именно с электрическим током связаны выбор сечения проводов, номинального значения тока, потери активной мощности, нагрев электрической машины, а в целом пределы заложенных параметров в электрическую машину.

Далее более конкретно рассмотрим значение, зависимость и пределы коэффициента мощности (косинуса фи) для асинхронной машины, работающей в режиме генератора.

На рисунке 3 представлена схема замещения асинхронной машины, предложенная вместо Г-образной схемы замещения [2]. Схема замещения на рисунке 3 содержит следующие проводимости: b_M - реактивную проводимость цепи намагничивания; q_M - активную проводимость цепи намагничивания; b_K - реактивную проводимость цепи ротора; q_K - активную проводимость цепи ротора; $q_{ЭМ}$ - активную проводимость цепи ротора, связанную с преобразованием электрической энергии в механическую и наоборот – в зависимости от скольжения ротора.

Все проводимости так называемой нами М-образной схемы замещения (рисунок 3) определяются через соответствующие активные и реактивные сопротивления Г-образной схемы замещения [2].

Проводимости b_M и q_M не зависят от нагрузки асинхронной машины, не зависят от скольжения ротора. Проводимости b_K , q_K и $q_{ЭМ}$ зависят от нагрузки асинхронной машины, зависят от скольжения ротора. На рисунке 4 пред-

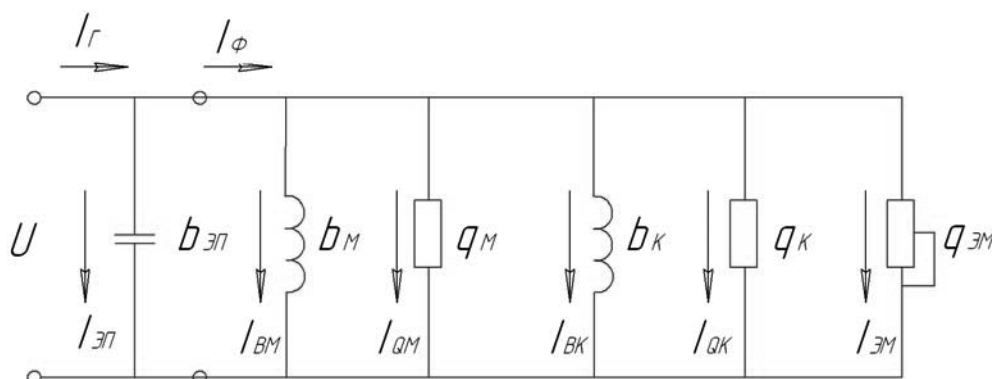


Рис. 3 – Схема замещения одной фазы асинхронной машины вместе с подключенной емкостной проводимостью $b_{ЭП}$ для компенсации реактивной мощности

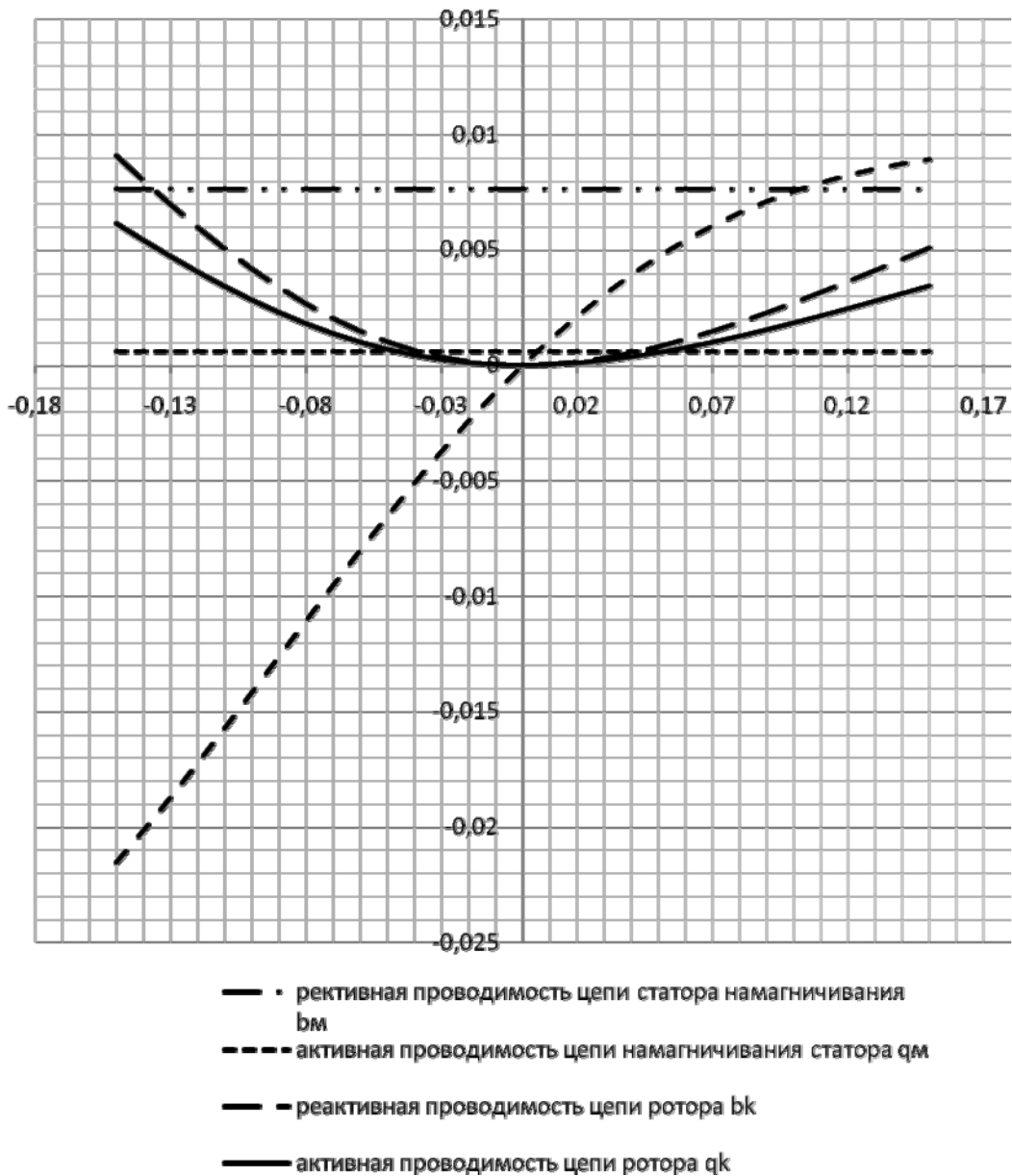


Рис. 4 – Зависимость проводимостей схемы замещения асинхронного двигателя АИМЛ 71В4У3, где обозначено: 1 – активная проводимость цепи ротора, связанная с преобразованием электрической энергии в механическую при положительных значениях скольжения и механической в электрическую при отрицательных значениях скольжения; 2 – реактивная проводимость цепи намагничивания ротора; 3 – реактивная проводимость цепи ротора; 4 – активная проводимость цепи ротора; 5 – активная проводимость цепи намагничивания статора.

ставлены графические зависимости проводимостей, рассчитанные для асинхронного двигателя АИМЛ 71В4У3, в зависимости от скольжения ротора. Эти графики дают хорошее

представление о зависимости и значимости всех проводимостей одной фазы.

Общая проводимость фазы асинхронной машины определяется комплексным выражением:

$$y = q - jb = (q_M + q_K + q_{ЭМ}) - j(b_M + b_K) \quad (2)$$

Активная и реактивная составляющие тока фазы определяются по соответствующим проводимостям путем умножения их на напряжение фазы U :

$$I_{\Phi А} = U \cdot q - \text{активная составляющая тока фазы;}$$

$$I_{\Phi Р} = U \cdot b - \text{реактивная составляющая тока фазы.}$$

Поэтому графики проводимостей на рисунке 4 отражают закономерности изменения соответствующих составляющих тока фазы.

Коэффициент мощности асинхронной машины определяется построением треугольника токов (см. рисунок 2).

Для анализа работы асинхронного генератора параллельно с сетью следует рассмотреть два коэффициента мощности:

1. Коэффициент мощности генератора относительно внешней сети;
2. Коэффициент мощности внутри фазы асинхронного генератора.

Рассмотрим первый коэффициент мощности относительно внешней сети. Реактивная составляющая тока фазы

$I_{\Phi Р} = U \cdot b = U \cdot (b_M + b_K)$ может быть полностью скомпенсирована путем подключения емкостной проводимости к фазе статора, как это показано на рис. 3. При выполнении равенства емкостной и индуктивной проводимостей

$$b_{ЭП} = (b_M + b_K) \quad (3)$$

индуктивная составляющая тока будет полностью скомпенсирована емкостной составляющей. Поэтому входной ток I_1 фазы (см. рисунок 3) будет опережать только активную составляющую, и коэффициент мощности будет равен единице. Условие (3) известно из курса электротехники [1] и широко используется на практике при подключении конденсаторов параллельно к фазам асинхронного электродвигателя. Индуктивная проводимость $(b_M + b_K)$ для асинхронной машины практически имеет постоянное значение (как это показано на рисунке 3) при небольших изменениях скольжения от -0,08 до 0,08. Поэтому подобранная по условию (4) емкостная проводимость может

быть использована для асинхронного генератора без дополнительной подстройки при изменении нагрузки.

Рассмотрим второй коэффициент мощности, имеющий место внутри фазы асинхронной машины на примере расчетных данных двигателя АИМЛ 71В4У3, проводимости которого изображены на рисунке 4. На рисунке 5 построена диаграмма для определения максимального коэффициента мощности при нагрузке асинхронного генератора до номинальной величины тока.

Построенные линии на рисунке 5 означают:

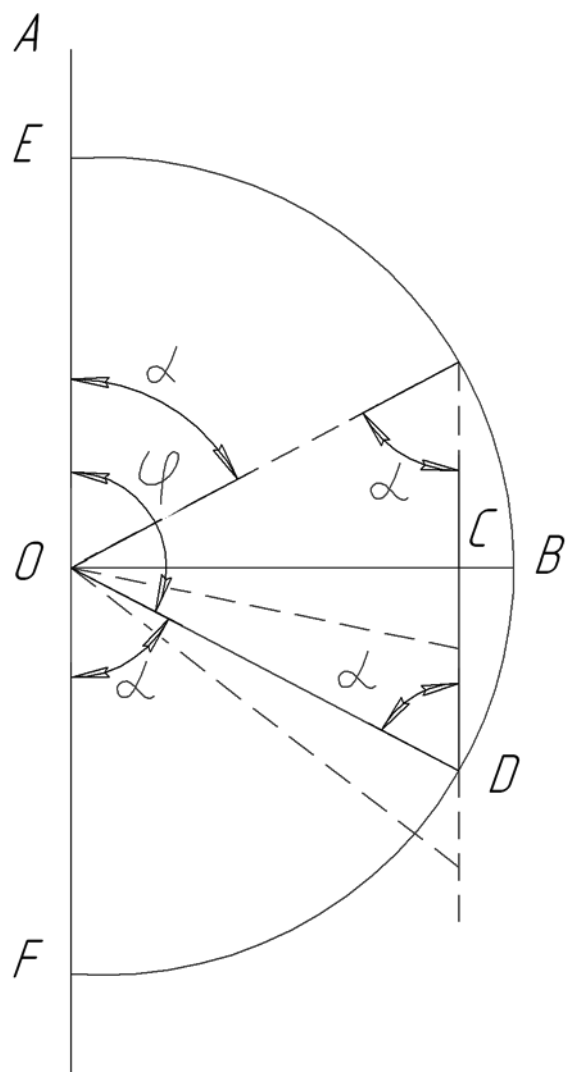


Рис. 5 – Определение максимального значения коэффициента мощности внутри фазы асинхронного генератора

а) ОА - это вектор напряжения фазы, равный 220 В;

б) ОВ - вектор реактивного тока, отстающий от вектора напряжения ОА на угол 90°. По величине вектор ОВ равен номинальному значению тока фазы. Для двигателя АИМЛ 71В4УЗ номинальный ток фазы $I_\phi = 1,9$ А;

в) часть окружности с радиусом ОВ означает геометрическое место точек концов вектора номинального тока двигателя $I_\phi = 1,9$ А при изменении угла φ от 0° до 180°. Часть окружности при изменении угла φ от 90° до 180°. Часть окружности при изменении угла φ от 0° до 90° соответствует режиму двигателя, а часть окружности при изменении угла φ от 90° до 180° соответствуют режиму генератора;

г) ОС - это вектор реактивной составляющей тока двигателя АИМЛ 71В4УЗ, по величине равный $I_{\phi P} = U \cdot b_M = 220 \cdot 0,0076 = 1,67$ А;

д) CD - вектор активной составляющей тока, откладываемый из точки С параллельно вектору напряжения. При изменении нагрузки точка D будет скользить вдоль линии, проходящей через точки С и D;

е) точка D находится на окружности, это значит, что отрезок OD равен номинальному значению тока 1,9;

ж) треугольник OCD - это треугольник токов в режиме генератора при такой нагрузке, при которой полный ток равен 1,9 А;

з) угол φ - максимальный угол сдвига между напряжением ОА и током OD при постоянном значении ОС и при ограниченном изменении активной составляющей тока до величины CD, соответствующей номинальному току OD.

Активная мощность фазы определяется:

$$P = U \cdot I \cdot \cos \varphi < 0 \quad (4)$$

имеет отрицательное значение при угле φ , изменяющемся в пределах от 90° до 180°. Это значит, что активная мощность фазы не потребляется из сети, а отдается асинхронным генератором в сеть.

Максимальное значение коэффициента мощности (косинуса φ) определяется из треугольника OCD:

$$|\cos \varphi| = \cos_M \varphi = \sqrt{1 - \beta^2} = \sqrt{1 - \left(\frac{OC}{OD}\right)^2} = \sqrt{1 - \left(\frac{1,67}{1,90}\right)^2} = \sqrt{1 - (0,88)^2} = 0,48$$

$$\text{где } \beta = \frac{OC}{OD} = \frac{I_{\phi P}}{I_{\phi H}} = \frac{1,67}{1,90} = 0,88 \text{ относительное}$$

значение реактивной составляющей тока фазы асинхронной машины; 1,67 и 1,90 - численные значения токов фазы, А.

Зависимость максимального значения косинуса φ по модулю $|\cos_M \varphi| = f(\beta)$ представлена на рисунке 6 в виде части окружности на плоскости в координатах $\cos \varphi$ и β .

Этот график применим как для режима двигателя, так и для режима генератора, работающего параллельно с сетью. Необходимо стремиться выбрать такое значение β , чтобы получить максимальное возможное значение реактивной мощности, чем меньше β (относительное значение реактивной составляющей тока), тем больше максимальное значение $\cos_M \varphi$. Чем больше номинальное значение косинуса φ в режиме двигателя, тем большее значение коэффициента мощности можно получить в режиме генератора.

Выводы:

При выборе асинхронного двигателя для работы в качестве генератора параллельно с сетью и при разработке электрической схемы установки для использования возобновляемых источников энергии необходимо предусмотреть условия, обеспечивающие достижение максимального значения коэффициента мощности ($\cos \varphi$).

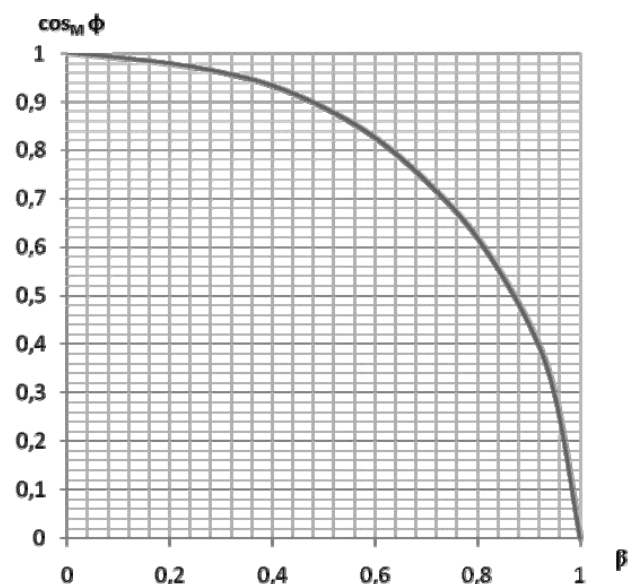


Рис. 6 – Зависимость максимального значения $\cos_M \varphi = f(\beta)$

Для достижения максимального значения внешнего коэффициента мощности ($\cos \varphi$) генератора относительно сети необходимо использовать конденсаторы, подключаемые параллельно генератору. При равенстве реактивной проводимости асинхронного генератора и емкостной проводимости можно установить внешний коэффициент мощности генератора, равный единице.

Такой способ широко используется на практике для повышения коэффициента мощности асинхронной машины, работающей в режиме двигателя. Этот же способ пригоден и для режима генератора.

При выборе асинхронного двигателя для работы его в режиме генератора параллель-

но с сетью необходимо подбирать такой из них, у которого наименьшее относительное значение реактивной составляющей тока фазы, или наибольшее номинальное значение косинуса φ . При таком условии можно достичь наибольшего значения внутреннего коэффициента мощности при нагрузке асинхронного генератора.

Литература

1. Бессонов, Л.А. Теоретические основы электротехники. - М.: Высшая школа, 1961.- 791 с.
2. Асинхронные двигатели серии 4А. Справ. / А.Э. Кравчик, М.М. Шлаф, В.И. Афонин, Е.А. Соколенская.- М.: Энергоиздат, 1982.- 504 с.

УДК 621.313.332

Рабочие характеристики асинхронного генератора, работающего параллельно с сетью

В.А. Носков – кандидат техн. наук, доцент;

Л.А. Пантелеева – ст. преподаватель;

Д.Н. Гайнутдинова – студентка 454 группы

ФГОУ ВПО Ижевская ГСХА

Асинхронный двигатель с короткозамкнутым ротором представляет собой простую и достаточно надежную конструкцию, он может работать в режиме генератора. Серийно выпускаемые асинхронные двигатели имеют широкий диапазон для выбора их по своим номинальным данным, что привлекает разработчиков и исследователей при использовании их в качестве генератора для установок, работающих на возобновляемых источниках энергии.

Однако, в каждый асинхронный электродвигатель заложены такие параметры, которые необходимы только для работы в режиме двигателя.

Асинхронные генераторы не изготавливаются.

Каковы же будут характеристики серийно выпускаемого асинхронного электродвигателя

при переводе его в режим генератора? Какие могут возникнуть ограничения по использованию заложенных в электродвигатель параметров?

Для решения поставленных вопросов на кафедре «Электрические машины» ФГОУ ВПО Ижевская ГСХА были проведены экспериментальные и теоретические исследования асинхронного генератора с короткозамкнутым ротором при параллельной работе с сетью. В качестве асинхронного генератора использовался серийно выпускаемый асинхронный электродвигатель с короткозамкнутым ротором типа АИМЛ 71В4У3, имеющий следующие номинальные данные:

- мощность 0,75 кВт;
- напряжение 380/220 В;
- ток 1,9/3,3 А;
- частично вращения ротора 1395 мин⁻¹;
- коэффициент полезного действия 74%;

- коэффициент мощности 0,75.

Асинхронный генератор приводился во вращение двигателем постоянного тока типа П21У4, имеющем следующие номинальные данные: мощность 1,0 кВт; напряжение 220 В; ток 6,14 А; частота вращения якоря 2200 мин⁻¹; коэффициент полезного действия 74%.

Для измерения вращения момента на валу асинхронного генератора он был выполнен в виде балансирной машины. Момент на валу асинхронного генератора измерялся по углу отклонения балансира:

$$M_{\text{нагр.}} = 5,23 \cdot \sin \alpha \quad (1)$$

где 5,23 Н·м – максимальный момент балансирной машины при отклонении угла $\alpha=90^\circ$; α – измеряемая величина угла для вычисления момента на валу асинхронного генератора, град.

Частота вращения ротора измерялась тахометром типа ТЭМП-4.

Было проведено испытание асинхронного генератора при параллельной работе с трехфазной сетью с линейным напряжением 380 В. На выходе генератора измерялась мощность $P_{\text{вых}}$ и линейный ток $I_{\text{л}}$. Результаты испытания и расчетные данные приведены в таблице 1. Расчеты проведены по известным формулам:

$$S = \frac{1500 - n}{1500} \quad \text{- скольжение ротора;}$$

$$P_{\text{вх}} = \frac{M_{\text{вх}} \cdot n}{9,55} \quad \text{- мощность на входе генератора, Вт;}$$

$$I_{\text{ак}} = \frac{P_{\text{вх}}}{\sqrt{3} \cdot 380} \quad \text{- активная составляющая тока статора, А;}$$

$$I_{\text{реак}} = \sqrt{I_{\text{л}}^2 - I_{\text{ак}}^2} \quad \text{- реактивная составляющая тока статора, А.}$$

Момент на входе генератора был рассчитан по формуле (1). Коэффициент мощности был определен как отношение активной составля-

ющей тока $I_{\text{ак}}$ к полному току $I_{\text{л}}$. Коэффициент полезного действия был рассчитан как отношение мощности на выходе $P_{\text{вых}}$ к мощности на входе генератора $P_{\text{вх}}$.

По опытным и расчетным данным таблицы 1 построены рабочие характеристики на рисунке 1. С учетом мощности на выходе генератора $P_{\text{вых}}$ все зависимости кроме коэффициента полезного действия имеют практически ли-

нейный характер. Полный ток $I_{\text{л}}$ и его реактивная составляющая незначительно отличаются по абсолютной величине. С ростом мощности на выходе генератора возрастает актив-

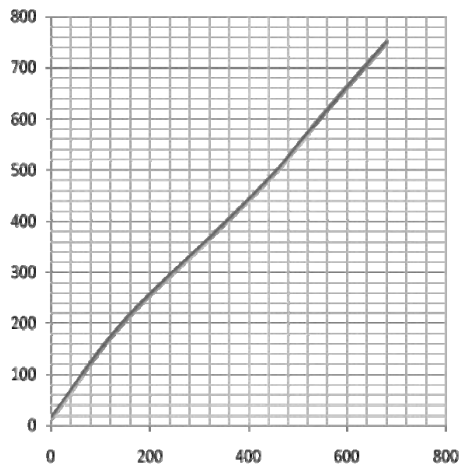
ная составляющая тока фазы $I_{\text{ак}}$, возрастает и значение коэффициента мощности, но достигает относительно небольшого своего значения 0,45. Испытание асинхронного генератора проведено с перегрузкой по току статора на 20% (то есть 2,28/1,9=1,2). Однако мощность на выходе генератора не достигла своего номинального значения для режима двигателя -750 Вт. Обмотка статора в основном загружена реактивным током, близким по своему значению к номинальному току 1,9 А.

Для выявления вышеотмеченных особенностей были проведены дополнительные экспериментальные и теоретические исследования.

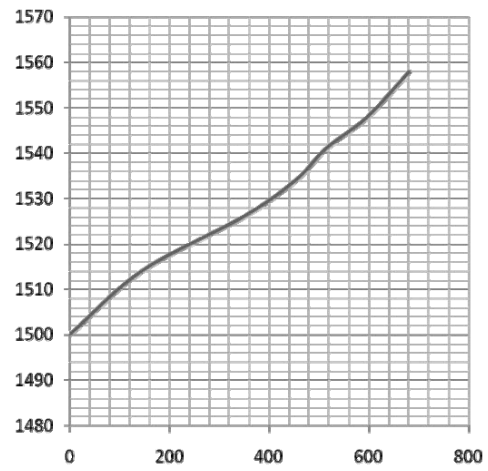
В режиме холостого хода двигателя была определена опытным путем зависимость тока холостого хода от приложенного напряжения к фазе статора. Эта зависимость представлена на рисунке 2.

Таблица 1 – Опытные и расчетные данные при испытании асинхронного генератора, работающего параллельно с сетью

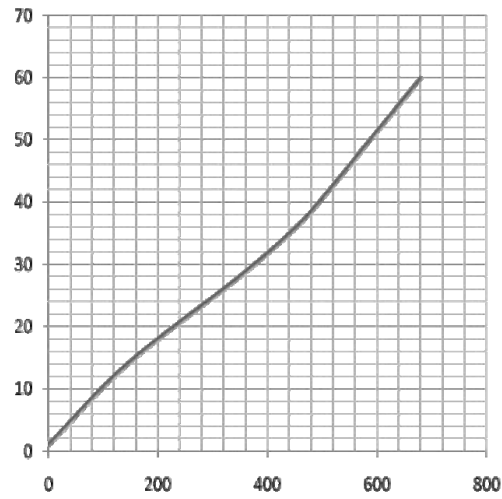
Опытные данные				Расчетные данные							
Ип, А	Рвых, Вт	n, об/мин	α, град.	S, отн. ед.	Mвх, Н·м	Рвх, Вт	Iакт, А	Iреак, А	cosφ, отн. ед.	К.П.Д., отн. ед.	
1,8	0	1500	1	0	0,09	14,3	0	1,8	0	0	
1,9	144	1514	14	-0,009	1,26	200,3	0,2	1,88	0,15	0,72	
2,02	348	1526	28	-0,017	2,45	392,3	0,53	1,93	0,26	0,88	
2,08	452	1534	36	-0,023	3,07	493,8	0,69	1,96	0,33	0,92	
2,14	513	1541	42	-0,027	3,5	564,7	0,78	2	0,36	0,91	
2,19	596	1548	51	-0,032	4,06	658,8	0,91	2,01	0,41	0,906	
2,28	680	1558	60	-0,038	4,53	751	2,03	2,03	0,45	0,905	



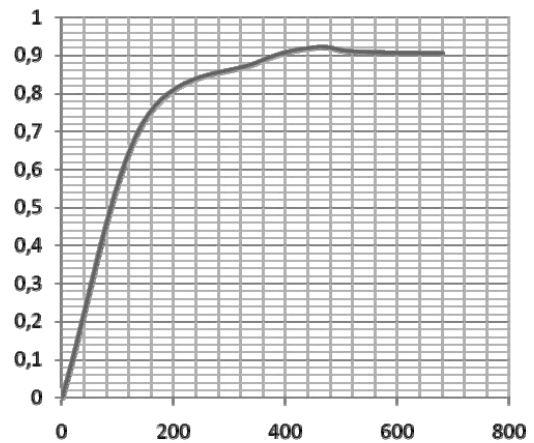
Мощность на входе генератора $P_{вх}$, Вт



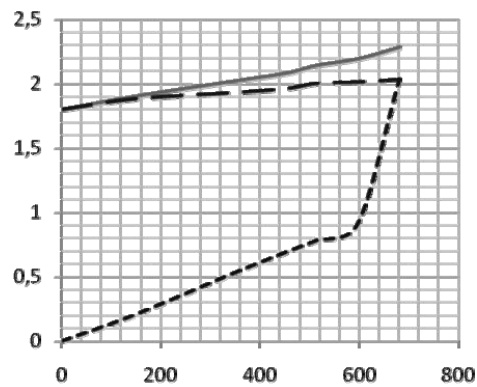
Частота вращения ротора n , об/мин



Угол отклонения нагрузочного устройства α , град.

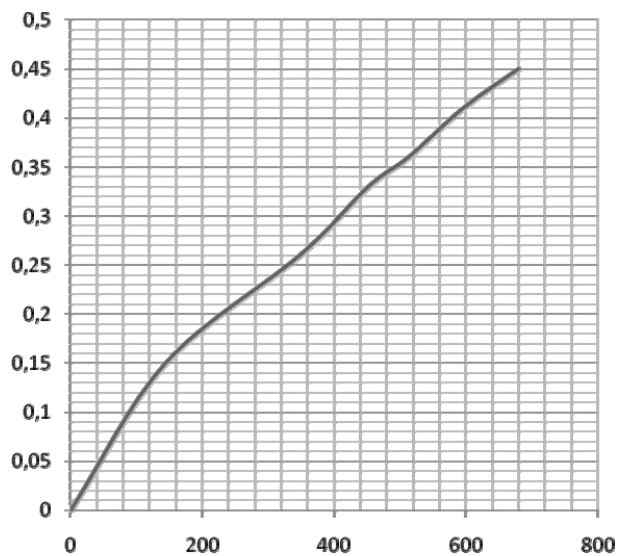


Коэффициент полезного действия, отн. ед.



Токи статора

- полный ток фазы статора I_n , А
- - - реактивная составляющая тока статора $I_{реак}$, А
- · - активная составляющая тока статора $I_{акт}$, А



Коэффициент мощности генератора, $\cos\phi$, отн.ед.

Рис. 1 – Рабочие характеристики асинхронного генератора

Характер зависимости тока фазы от приложенного напряжения в режиме холостого хода отражает кривую намагничивания сердечника асинхронной машины, отклонение ее от прямой линии характеризует степень поглощения магнитной цепи. Коэффициент насыщения составляет 1,36 при номинальном напряжении 220 В, который определен как $K_M = AB/AC = 1,36$ (см. рисунок 2).

С достаточной степенью точности можно считать, что в режиме холостого хода в обмотке статора протекает только реактивная намагничивающая составляющая тока. При номинальном напряжении 220 В ток фазы в режиме холостого хода составляет 1,80 А по сравнению с номинальным током 1,90 А. При повышении напряжения свыше 220 В резко возрастает намагничивающая составляющая тока и повышается значение номинального тока. Это создает ограничение по току фазы при использовании асинхронного двигателя в качестве генератора, поэтому появилась необходимость провести дополнительные исследования. Были поставлены следующие вопросы. От каких параметров асинхронной машины зависят значения активной и реактивной составляющих тока фазы? Каким способом можно

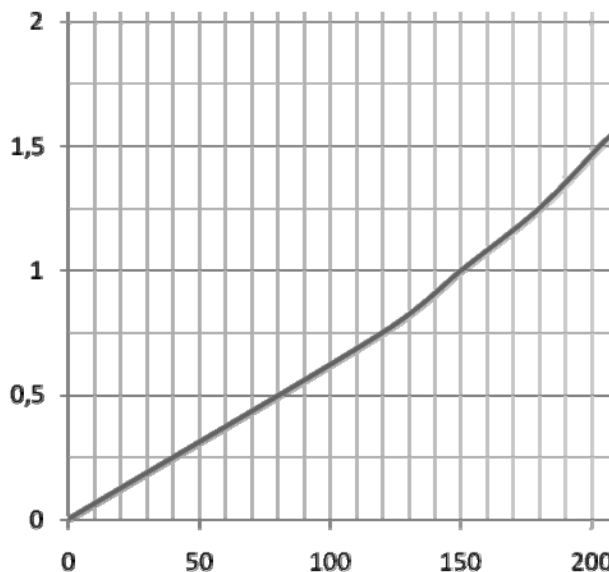


Рис. 2 – Зависимость тока фазы I от напряжения фазы U асинхронного двигателя в режиме х.х.

увеличить коэффициент мощности асинхронного генератора?

Для разрешения поставленных вопросов были проведены дополнительные теоретические исследования зависимостей составляющих тока фазы асинхронного генератора. Для этого была использована ранее представленная М-образная схема замещения асинхронной машины, изображенная на рисунке 3.

М-образная схема замещения содержит активные и реактивные проводимости, которые связаны с параметрами асинхронного двигателя, имеют размерность 1/Ом. Для исследуемого двигателя типа АИМЛ 71В4У3 проводимости определяются:

$$b_M = \frac{X_M}{R_M^2 + (X_1 + X_M)^2} = \frac{129,8}{10,48^2 + 129,8^2} = 0,0076$$

- реактивная проводимость цепи намагничивания статора;

$$q_M = \frac{R_M}{R_M^2 + (X_1 + X_M)^2} = \frac{10,48}{10,48^2 + 129,8^2} = 0,0006$$

- активная проводимость цепи намагничивания статора;

$$b_K = \frac{X_1 + X_2'}{(R_1 + R_2'/S)^2 + X_K^2} = \frac{28,4}{(10,48 + 8,8/5)^2 + 28,4^2}$$

- реактивная проводимость цепи ротора;

$$q_K = \frac{R_1 + R_2'}{(R_1 + R_2'/S)^2 + X_K^2} = \frac{19,28}{(10,48 + 8,8/5)^2 + 28,4^2}$$

- активная проводимость цепи ротора;

$$q_{ЭМ} = \frac{R_2' \frac{1-S}{S}}{(R_1 + R_2'/S)^2 + X_M^2} = \frac{8,8 \frac{1-S}{S}}{(10,48 + 8,8/5)^2 + 28,4^2}$$

- активная проводимость цепи ротора, отображающая преобразование электрической энергии в механическую при положительных значениях скольжения или преобразование механической энергии в электрическую при отрицательных значениях скольжения.

Проводимости b_K , q_K и $q_{ЭМ}$ зависят от скольжения ротора, зависят от нагрузки асинхронной машины. По вышеприведенным выражениям проводимостей был проведен их расчет в пределах изменения скольжения от минус 0,15 до плюс 0,15. Рассчитанные значения в виде графиков представлены на рисунке 4.

Полная проводимость фазы асинхронной машины определяется комплексным выражением, имеет размерность 1/Ом:

$$y = q + jb = (q_{ЭМ} + q_M + q_K) + j(b_M + b_K)$$

Активные и реактивные составляющие тока фазы асинхронной машины зависят прямопропорционально от соответствующих проводимостей, это отражено на рисунке 3. Следовательно, полный ток фазы также определяется комплексным выражением.

В режиме идеального холостого хода при скольжении $S=0$ проводимости $b_K=0$, $q_K=0$, $q_{ЭМ}=0$, полная проводимость для асинхронной машины АИМЛ 71В4У3 составит:

$$y = q_M + jb_M = 0,0006 + j0,0076 = 0,0077e^{j89,36} \text{ 1/Ом.}$$

Расчетное значение тока идеального холостого хода по модулю составит:

$$I_{ЛО} = U_\phi \cdot y = 220 \cdot 0,0077 = 1,69 \text{ А.}$$

По опытным данным этот же ток $I_{ЛО}=1,8\text{А}$, расхождение составляет 6,1 %.

При переводе асинхронной машины в режим генератора все проводимости приобретают определенные значения. Например, при частоте вращения ротора $n=1548 \text{ мин}^{-1}$ (см. таблицу 1) скольжение составит $S= -0,032$. Для такого значения скольжения расчетная полная проводимость фазы составит:

$$y = 0,0086e^{j68,48} \text{ 1/Ом}$$

Расчетное значение тока фазы при скольжении $S= -0,032$ составит по модулю:

$$I_{Л} = U_\phi \cdot y = 220 \cdot 0,0086 = 1,89 \text{ А.}$$

По опытным данным этот же ток $I_{Л}=2,19\text{А}$, расхождение составляет 13,7 %.

Расчетный коэффициент мощности при скольжении $S= -0,032$ составит 0,36; по опытным же данным (см. таблицу 1) коэффициент мощности 0,41. Расхождение величины составляет 12,2%.

Проведенные расчеты позволяют оценить значимость и зависимость составляющих тока фазы и влияние их на энергетические показатели асинхронной машины, работающей как в режиме генератора, так и двигателя.

Выводы:

Использованный для экспериментальных исследований серийно выпускаемый двигатель АИМЛ 71В4У3 выдал невысокие энергетические показатели в виде рабочих характеристик вследствие ряда объективных причин.

Прежде всего большинство серийно выпускаемых асинхронных электродвигателей мощностью менее (1,5..3,0) кВт (особенно при синхронной частоте вращения 1000 и 750 мин^{-1}) имеют в номинальном режиме коэффициент мощности меньше 80% при нагрузке меньше номинального значения.

Известно, что при нагрузках электродвигателя меньше номинального значения отмеченные показатели принимают еще меньшие значения. Это означает, что в асинхронных электродвигателях мощностью меньше (1,5..3,0) кВт заложены такие проводимости и магнитные материалы, которые не позволяют получить большие высокие энергетические показатели.

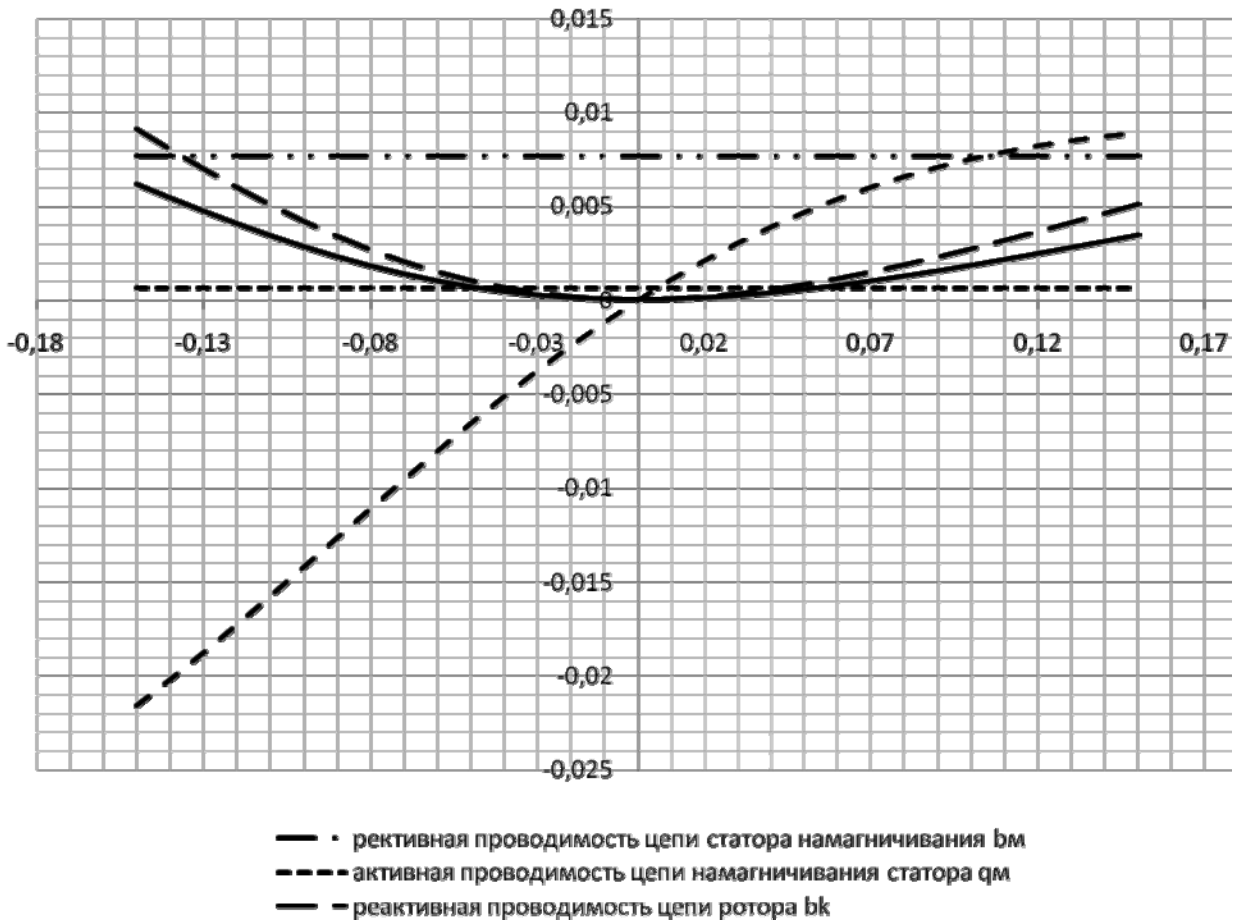


Рис. 4 – Зависимость проводимостей схемы замещения асинхронной машины от скольжения ротора

С ростом номинальной мощности практически все серийно выпускаемые асинхронные электродвигатели имеют более высокие энергетические показатели: коэффициент мощности и коэффициент полезного действия.

Предложенная в настоящей работе методика расчета и анализа составляющих тока фазы асинхронного электродвигателя на основе проводимостей М-образной схемы замещения дает удовлетворительные результаты по расчету рабочих характеристик асинхронного генератора.

Изменение биологической активности дерново-подзолистой среднесуглинистой почвы под влиянием различных систем удобрений

Е.И. Тратканова – студентка 144 группы;

Руководитель Т.Ю. Бортник – кандидат с.-х. наук, доцент
ФГОУ ВПО Ижевская ГСХА

Изучено влияние длительного использования систем удобрения на биологические свойства дерново-среднеподзолистой среднесуглинистой почвы. Выявлена эффективность органоминеральной системы удобрений на фоне известки; при этом получены достоверные прибавки зелёной массы вико-овсяной смеси и повышение биологической активности почвы.

Почва является незаменимым природным ресурсом, главным средством сельскохозяйственного производства. Любое воздействие на нее влечет за собой изменения основных свойств. В России и за рубежом проведено значительное количество исследований по влиянию различных систем удобрений на биологическую активность почв. Наиболее объективную, исчерпывающую информацию позволяют получить длительные агрохимические опыты. Они дают возможность выявить многостороннюю как позитивную, так и негативную направленность микробиологических процессов. Впервые сведения о влиянии длительного применения различных систем удобрений на микрофлору дерново-подзолистых почв были получены на Соликамской опытной станции. Интересные исследования были проведены также в опыте, заложенном по инициативе Д.Н. Прянишникова на дерново-подзолистой почве в Тимирязевской сельскохозяйственной академии. В Белоруссии данными вопросами занимался Ю.А. Духанин [1]. В Удмуртской Республике изучением биологических свойств дерново-подзолистой почвы занимались В.П. Ковриго [2], Л.Г. Комаревцева, Л.С. Тарасова [3].

Методика и условия проведения исследований. Исследования проведены в рамках долготного полевого опыта кафедры агрохимии и почвоведения ФГОУ ВПО Ижевская ГСХА, который был заложен в 1979 г. И.П. Дерюгиным и А.С. Башковым на опытном поле ФГУП УОХ

«Июльское». Почва опытного участка дерново-среднеподзолистая среднесуглинистая, слабокислая, со средним содержанием подвижного фосфора и обменного калия по Кирсанову, содержание гумуса 2,15%. Почва является типичной для условий Удмуртской Республики. Для изучения биологических свойств почвы было выбрано 7 вариантов опыта, в которых использовались различные системы удобрений: известковая, известково-минеральная, минеральная, известково-органоминеральная, известково-органическая.

В 2009 г. учетной культурой была вико-овсяная смесь, известкование и внесение минеральных удобрений было проведено перед посевом. Органические удобрения были внесены в 2007 г. под картофель.

Схема опыта:

1. Без удобрений (контроль)
2. Известь (Са) по 1 Нг
3. Известь + $N_{40}P_{40}K_{40}$
4. $N_{40}P_{40}K_{40}$
5. Известь + навоз 40 т/га + $N_{40}P_{40}K_{40}$
6. Известь + навоз 40 т/га + $N_{60}P_{60}K_{60}$
7. Известь + навоз 40 т/га

Результаты исследований. Важнейшим показателем, характеризующим биологическую активность почвы, является продуцирование ею диоксида углерода или дыхание почвы. Проведенные в полевых условиях исследования показали, что использование известково-органической системы удобрений с

повышенной дозой минеральных удобрений и известковой системы увеличивало интенсивность выделения почвой углекислого газа до 73 и 66 мг CO₂ на кв. метр в час (рис.1).

Целлюлозолитическая способность почвы – это свойство разлагать клетчатку за счет жизнедеятельности микроорганизмов. Нами было проведено лабораторное исследование по изучению этого показателя. Согласно полученным данным, во всех вариантах выявлена слабая целлюлозолитическая способность и лишь при известково-органоминеральной системе получена средняя степень разложения 27,3%, таким образом, в этом варианте выявлена наиболее высокая биологическая активность почвы.

По данным Ю.А. Духанина и других авторов установлено, что системы удобрений оказывают значительное влияние на развитие почвенных микроорганизмов. Нами был проведен микробиологический посев на мясо-пептонном агаре и учет количества развившихся микро-

организмов (рис.2). Наибольшее количество почвенных микроорганизмов выявлено в вариантах с известково-органической системой удобрения в количестве 28 · 10⁷ шт./грамм почвы.

Различные системы удобрений также оказывают существенное влияние на поступление органических остатков в почву и накопление гумуса. Анализ показал, что наибольшее содержание гумуса 2,42 % получено при использовании известково-органоминеральной системы. Нами также был проведен учет урожайности зеленой массы вико-овсяной смеси. Поскольку опыт проводится более 30 лет, действие систем удобрений ярко проявилось (таблица 1).

Влияние извести на урожайность недоказуемо, потому что известь, обладая последствием, может не проявить свое действие в первый год после внесения, а вико-овсяная смесь, в свою очередь, за счет короткого вегетационного периода не испытала положительного влияния извести. Действие минеральных удобрений

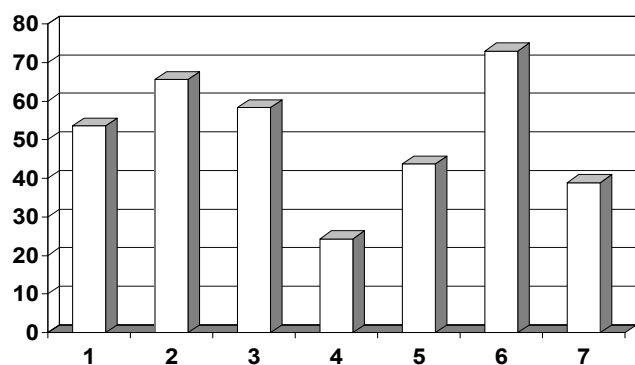


Рис. 1 – Влияние систем удобрения на дыхание дерново-среднеподзолистой среднесуглинистой почвы, мг CO₂/м² · час

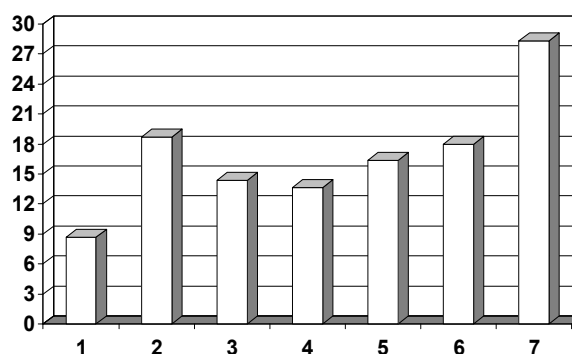


Рис. 2 – Влияние систем удобрений на содержание колоний почвенных микроорганизмов, 10⁷ шт./г.

Таблица 1 – Влияние систем удобрений на урожайность зелёной массы вико-овсяной смеси, т/га

Вариант	Урожайность	Прибавка			
		всего	от извести	от мин. уд.	от орг. уд.
1. Контроль (без удобрений)	5,93	-	-	-	-
2. Известь	6,79	0,86	0,86	-	-
3. Известь + N ₄₀ P ₄₀ K ₄₀	13,2	7,30	1,81	6,44	-
4. N ₄₀ P ₄₀ K ₄₀	11,4	5,46	-	5,49	-
5. Известь + навоз 40 т/га + N ₄₀ P ₄₀ K ₄₀	13,9	7,94	-	2,74	0,63
6. Известь + навоз 40 т/га + N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	15,1	9,17	-	3,98	-
7. Известь + навоз 40 т/га	11,1	5,20	-	-	4,33
НСР ₀₅		3,69			

ний способствовало получению достоверных прибавок урожайности вико-овсяной смеси во всех вариантах, за исключением варианта с применением органоминеральной системы на фоне извести, в которой также не доказывается влияние органических удобрений. Использование органических удобрений способствовало получению прибавки 4,33 т/га при использовании известково-органической системы, что достоверно в сравнении с НСР=3,69 т/га.

Если же рассматривать системы удобрений в целом, то наиболее эффективной является органоминеральная система на фоне известкования, прибавка зелёной массы в этом варианте составила 9,17 т/га.

Для определения связи урожайности вико-овсяной смеси с биологическими свойствами почвы нами был проведён корреляционный анализ полученных результатов. Расчёты показали, что урожайность находится в средней корреляционной связи с содержанием гумуса, коэффициент корреляции 0,55 при 98 % уровне значимости и с целлюлозолитической способностью почвы, коэффициент корреляции 0,57 при 99 %. Корреляционная связь урожайности с другими показателями не установлена.

Закключение

Исследования по изучению систематического внесения удобрений дают возможность заключить, что внесение одних минеральных удобрений на кислых дерново-подзолистых почвах приводит в целом к снижению биологической активности почв и изменению агробиоценоза. При известковании кислых почв негативное влияние минеральных удобрений на микрофлору почв проявляется слабее, при этом биологическая активность почв повышается. Совместное внесение минеральных удобрений с навозом и известью в основном способствует повышению биологической активности почв благодаря усилению в них микробиологических процессов.

Литература

1. Духанин, Ю.А. Агрохимия, биология и экология песчаных и супесчаных дерновоподзолистых почв. – М.: ФГНУ «Росинфорагротех», 2003. – 240с.
2. Ковриго, В.П. Почвы Удмуртской Республики / В.П. Ковриго. – Ижевск: ФГОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2004. – С.220-238.
3. Комаревцева, Л.Г. Солома как фактор, улучшающий микробиологическую активность почвы / Л.Г. Комаревцева, Л.С. Тарасова // Научные основы повышения плодородия почв: межвуз. сб. научных трудов. - Пермь: Пермский СХИ, 1982. - С. 102-107.

УДК 631.811.6: 631.445.24

Применение сульфата магния под вико-овсяную смесь на дерново-среднеподзолистой среднесуглинистой почве

И.В. Червякова – студентка 144 гр.;

Руководитель Т.Ю. Бортник – кандидат с.-х. наук, доцент

ФГОУ ВПО Ижевская ГСХА

Выявлена эффективность сульфата магния, внесенного на фонах различных систем удобрений, при возделывании на дерново-подзолистой среднесуглинистой почве; получены достоверные прибавки зелёной массы вико-овса. Не проявилось достоверное положительное влияние сульфата магния на свойства почвы.

Магний – важнейший макроэлемент питания растений. Известно, что в условиях Удмуртской Республики около 40 % почв от обсле-

дованных площадей пашни имеют очень низкую и низкую обеспеченность обменным магнием [3]. Особенно недостаток магния проявляется

на лёгких по гранулометрическому составу почвах. А.И. Безносовым и др. [1] были сделаны рекомендации по применению магниевых удобрений; особо указывалось, что известкование мелиорантами, не содержащими в своем составе соединения магния, не исключает потребности в дополнительном внесении этого элемента питания. К.П. Магницкий отмечал, что потребность в магнии возрастает при интенсивном использовании удобрений и повышении урожайности сельскохозяйственных культур [2].

Методика и условия проведения исследований. С 1979 г. кафедрой агрохимии и почвоведения под руководством А.С. Башкова на опытном поле ФГУП УОХ «Июльское» Ижевской ГСХА проводится долготелетний полевой опыт, схема которого включает 17 вариантов форм, доз и сочетаний удобрений. Почва опытного участка

дерново-среднеподзолистая среднесуглинистая. В 2001 г. на этом опыте было впервые предпринято расщепление делянок с целью изучения эффективности магниевого удобрения на фонах различных систем удобрений. В условиях 2009 г. нами были проведены исследования с первой культурой севооборота – вико-овсяной смесью.

Результаты исследований. Была выявлена эффективность магниевого удобрения на различных фонах. Так, внесение сульфата магния под вико-овсяную смесь в 2006 г. в дозе 30 кг д.в./га дало существенную прибавку 2,50-2,65 т/га на фоне извести и извести в сочетании с полным минеральным удобрением. Это подтверждает предположение К.П. Магницкого о том, что на таких фонах потребность в магниевом удобрении обостряется. В то же время на фоне органической системы удобрения в со-

Таблица 1 – Влияние внесения сульфата магния на урожайность зеленой массы вико-овсяной смеси, т/га

ФГУП УОХ «Июльское», 2009 г.

Фактор А	Фактор В				Эффект фактора В	Средний эффект фактора А	
	Без внесения сульфата магния		С внесением сульфата магния			т/га	±
	т/га	±	т/га	±			
1. Без удобрений (контроль)	5,93		6,87		0,94	6,40	
2. Известь по 1 Н _p	6,79	0,86	9,29	2,42	2,50	8,04	1,64
3. Известь + N ₄₀ P ₄₀ K ₄₀	13,23	7,30	15,88	9,01	2,65	14,55	8,16
4. N ₄₀ P ₄₀ K ₄₀	11,42	5,49	13,30	6,44	1,89	12,36	5,96
5. Известь + навоз 40 т/га	11,12	5,20	10,86	3,99	-0,27	10,99	4,59
Среднее	9,70		11,24		1,54	10,47	
НСР ₀₅	ч.р.	3,64	3,64		2,27		

Таблица 2 – Влияние удобрений на агрохимические свойства дерново-подзолистой среднесуглинистой почвы

ФГУП УОХ «Июльское», 2009 г.

Фактор А	Фактор В	рН _{КС1}	Н _p	S	P ₂ O ₅	K ₂ O	MgO	SO ₄ ²⁻
			ммоль/100 г почвы		мг/кг почвы			
1. Без удобрений	-	4,34	3,86	10,0	55,2	72,0	71,9	2,31
	MgO	4,05	5,14	8,2	76,2	87,0	81,3	12,44
2. Известь	-	5,88	2,67	11,9	98,0	89,6	62,5	4,06
	MgO	5,62	1,92	13,0	108,8	99,4	81,3	20,43
3. Известь + N ₄₀ P ₄₀ K ₄₀	-	4,95	3,40	11,6	258,6	74,2	68,8	8,08
	MgO	4,96	3,99	11,3	219,8	85,4	96,9	8,62
4. N ₄₀ P ₄₀ K ₄₀	-	3,67	5,71	8,3	228,4	93,0	78,1	7,19
	MgO	3,84	6,21	8,3	231,8	88,6	231,3	12,17
5. Известь + навоз 40 т/га	-	5,61	2,69	11,2	104,0	76,8	137,5	2,04
	MgO	5,18	2,36	12,3	81,6	96,6	118,8	16,25
НСР ₀₅ по фактору А	ч. р.	0,52	0,82	1,35	39,75	14,67	36,33	3,75
	гл. эф.	0,25	0,50	1,01	26,81	9,43	30,08	2,42
НСР ₀₅ по фактору В	ч. р.	0,34	0,69	1,40	F _φ < F ₀₅	13,14	41,57	3,35
	гл. эф.	F _φ < F ₀₅	F _φ < F ₀₅	F _φ < F ₀₅	F _φ < F ₀₅	F _φ < F ₀₅	18,59	1,50

четании с известкованием не выявлено положительного действия сульфата магния на урожайность зелёной массы.

Нами было изучено действие удобрений на свойства дерново-среднеподзолистой среднесуглинистой почвы.

Внесение сернокислого магния привело к существенному изменению обменной и гидролитической кислотностей. На фоне известкования с внесением органического удобрения наблюдается значительное увеличение обменной кислотности на 0,43 рН при НСР₀₅ 0,34. Но в то же время использование этого удобрения привело к снижению гидролитической кислотности на фоне без удобрений на 1,28 ммоль/100 г почвы при НСР₀₅ 0,69 и существенному подкислению на фоне известкования (на 0,75 ммоль/100 г почвы). При рассмотрении изменения содержания подвижного магния в почве наблюдается достоверное увеличение его содержания только на фоне внесения полного минерального удобрения. Это, возможно, связано с тем, что за счет минеральных удобрений произошло подкисление почвенного раствора, а, как известно, подкисление питательного раствора резко сказывается на уменьшении поглощения магния, поэтому происходит его накопление. Внесение калия также обостряет

недостаток магния и усиливает отзывчивость растений на его внесение (Мазаева М.М., 1967).

Использование сульфата магния стоит рассматривать не только с точки зрения внесения магния, но и внесения серы. Поэтому следует определять не только содержание подвижного магния, но и подвижной серы. На всех фонах внесение сульфата магния вызвало увеличение содержания подвижной серы.

Таким образом, применение сульфата магния под вико-овсяную смесь на дерново-среднеподзолистой среднесуглинистой почве является эффективным как с точки зрения повышения урожайности, так и положительного влияния на свойства почвы.

Литература

1. Безносков, А.И. Эффективность магниевых удобрений на дерново-подзолистых почвах Удмуртской АССР / А.И. Безносков, А.А. Горчев, Ю.Н. Семенов // Химия в сельском хозяйстве. – 1981. – №1. – С.9-10.
2. Магницкий, К.П. Магниевые удобрения. – М.: Колос, 1967. – 200 с.
3. Научные основы системы ведения сельского хозяйства в Удмуртской Республике. Кн. 3. Адаптивно-ландшафтная система земледелия / Ижевская ГСХА; Под науч. ред. В.М. Холзакова и др. – Ижевск: ФГОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2002. – С. 17-43.

УДК 633.171:631.531.048

Продуктивность сортов проса в зависимости от нормы высева

Р.Ф. Дюкин – студент агрономического факультета;

Руководитель С.И. Коконев – кандидат с.-х. наук, доцент

ФГОУ ВПО Ижевская ГСХА

Исследованиями 2008-2009 гг. установлена оптимальная норма высева сортов проса. Наибольшую урожайность зерна сорта проса формировали при посеве нормой 4,5 млн. шт./га всхожих семян.

Зависимость между количеством растений и продуктивностью посева имеет вид параболы, то есть наибольшая урожайность получается при оптимальной густоте растений на единице площади.

При определении нормы высева любой полевой культуры, в том числе и проса, надо исходить из того, чтобы посевы были управляемы обработкой гербицидами, внесением удобрений и другими агротехническими мероприятиями.

В Среднем Предуралье просо можно использовать для приготовления всех видов кормов. Небольшая норма высева, более поздние сроки посева и короткий вегетационный период делают просо незаменимой страховой культурой. В последние годы увеличиваются площади посева проса в Среднем Предуралье на кормовые цели.

В связи с отсутствием исследований по изучению нормы высева проса на дерново-подзолистых почвах вопрос является актуальным.

В 2008 г. исследования по изучению нормы высева проса проводили в ФГУП УОХ «Июльское» ФГОУ ВПО Ижевская ГСХА на дерново-среднеподзолистой среднесуглинистой почве с низким содержанием гумуса, со слабокислой обменной кислотностью, высоким содержанием подвижного фосфора, очень высоким – обменного калия.

Производственная проверка исследований проведена в ООО «Сельфон» Можгинского района Удмуртской Республики.

На формирование урожайности зерна проса существенное влияние оказала норма высева (таблица 1). В среднем по сортам наибольшая урожайность зерна 1,86 т/га получена при посеве нормой 4,5 млн. всхожих семян на 1 га и была достоверно выше, чем в других изучаемых вариантах на 0,39-0,81 т/га при НСР₀₅ главных эффектов фактора В 0,08 т/га. При увеличении нормы высева до 5 млн. урожайность сортов проса достоверно снизилась до 1,47 т/га.

Таблица 1 – Урожайность сортов проса в зависимости от нормы высева, т/га (ФГУП УОХ «Июльское» ФГОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2008 г.)

Норма высева А	Сорт В		Среднее А
	Удалое (к)	Нур	
3 млн.	1,05	1,04	1,05
3,5 млн.	1,15	1,18	1,16
4 млн. (к)	1,34	1,32	1,33
4,5 млн.	1,82	1,91	1,86
5 млн.	1,63	1,31	1,47
Среднее В	1,40	1,35	
НСР ₀₅	главных эффектов		частных различий
А	0,08		0,12
В	F _φ < F ₀₅		F _φ < F ₀₅

В среднем по опыту урожайность изучаемых сортов была на одном уровне 1,40-1,35 т/га зерна.

При разной норме высева на формирование урожайности существенное влияние оказывает засоренность посевов (рисунок 1).

Как количество, так и масса сорняков снижалась при увеличении нормы высева. Количество сорняков 39 шт./м² было достоверно выше при посеве нормой 3 млн., чем в контрольном варианте при НСР₀₅ главных эффектов фактора А 13 шт./м². Достоверное снижение массы сорняков на 60,9 – 75,7 г/м² отмечено при посеве проса 4,5 – 5 млн. при НСР₀₅ фактора А 106,1 г/м².

Исследованиями установлено, что от нормы высева зависит и качество зерна проса. Пленчатость зерна 19,3 – 19,7 % была наибольшей при посеве нормой 3 – 3,5 млн., что существенно выше на 2,3 – 2,7 %, чем в контрольном

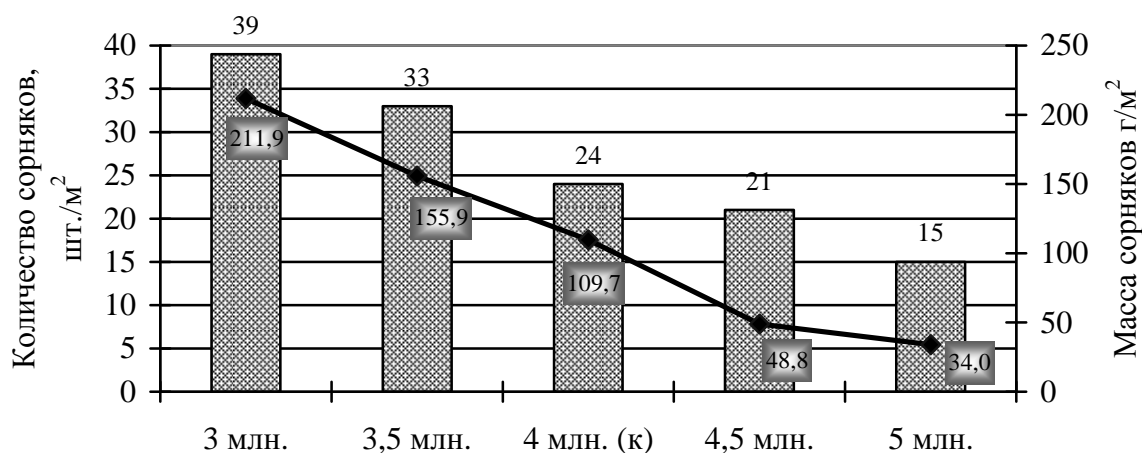


Рис. 1 – Засоренность посевов проса в зависимости от нормы высева

варианте при НСР₀₅ фактора А 0,7 %. При посеве нормой 4 – 5 млн. пленчатость зерна сортов проса была на одном уровне. Сорта по пленчатости зерна не отличались.

Таблица 2 – Пленчатость зерна сортов проса в зависимости от нормы высева, % (ФГУП УОХ «Июльское» ФГОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2008 г.)

Норма высева А	Сорт В		Среднее А
	Удалое (к)	Нур	
3 млн.	19,8	19,6	19,7
3,5 млн.	19,8	18,8	19,3
4 млн. (к)	17,0	17,0	17,0
4,5 млн.	17,0	17,4	17,2
5 млн.	17,0	17,0	17,0
Среднее В	18,1	18,0	
НСР ₀₅	главных эффектов		частных различий
А	0,7		1,0
В	$F_{\phi} < F_{05}$		$F_{\phi} < F_{05}$

Содержание сырого протеина в зерне сортов проса была 11,1 – 11,7 %, и от изучаемых факторов не изменялась.

В 2009 г. был проведен производственный опыт по изучению нормы высева проса Удалое. Урожайность зерна 2,18 т/га при посеве нормой 4,5 млн. была достоверно выше на 0,21 т/га при НСР₀₅ 0,19 т/га. Увеличение урожайности получили как за счет достоверного увеличения густоты продуктивного стеблестоя на 10 шт./м² при НСР₀₅ 9 шт./м², так и за счет повышения продуктивности метелки на 0,07 г при НСР₀₅ 0,04 г (табл. 2).

Таблица 3 – Урожайность зерна проса и ее структура в зависимости от нормы высева (ООО «Сельфон» Можгинского района, 2009 г.)

Норма высева	Урожайность, т/га	Количество продуктивных стеблей, шт./м ²	Масса зерна с метелки, г
4 млн. (к)	1,97	221	1,50
4,5 млн.	2,18	231	1,57
НСР ₀₅	0,19	9	0,04

Известно, что просо обладает низкой конкурентной способностью в начале вегетации. При посеве его нормой высева 4 млн. воздушно-сухая масса сорняков была 326,7 г/м², что достоверно на 78,3 г/м² или 24 % больше, чем при посеве нормой 4,5 млн. (таблица 3).

Таблица 4 – Воздушно-сухая масса сорняков при посеве проса разной нормой высева, г/м² (ООО «Сельфон» Можгинского района, 2009 г.)

Норма высева	Масса сорняков, г/м ²	Отклонение	
		г/м ²	%
4 млн. (к)	326,7		
4,5 млн.	248,3	-78,3	-24
НСР ₀₅		58,7	

Таким образом, в исследованиях 2008-2009 гг. на дерново-подзолистых почвах просо наибольшую урожайность формировало при посеве 4,5 млн. шт. всхожих семян на 1 га. При этом увеличивается конкурентная способность посевов, их засоренность достоверно снижается.

УДК 631.584.4:632.51

Засоренность поукосных культур в зависимости от основной культуры

М.С. Сергеева – студентка 143 группы;

Руководитель О.В. Эсенкулова – доцент, кандидат с.-х. наук

ФГОУ ВПО Ижевская ГСХА

Использование промежуточных посевов, особенно в качестве сидеральных, позволяет значительно пополнить запасы органического

вещества в почве, улучшить фитосанитарное состояние агробиоценозов, лучше бороться с сорняками и эрозией почв (Холзаков В.М., 2006).

Исследованиями В.Г. Лошакова (1986) установлено, что возделывание промежуточных культур способствует снижению засоренности посевов основных культур на 27-46 %, в основном за счет многолетних, зимующих и других групп злостных сорняков и даже на 40-50 %, кроме того, в 1,5-2 раза уменьшается поражение корневыми гнилями. Г.И. Баздырев (2000) отмечал, что их оздоравливающее действие объясняется тем, что своим густым стеблестоем они подавляют сорняки, а после запашки в почву на их остатках развивается микрофлора, угнетающая семена сорняков и возбудителей заболеваний.

Введение в севообороты промежуточных культур позволяет повысить продуктивность и коэффициент использования пашни, обеспечивает не только снижение обилия сорняков в посевах полевых культур, но и значительно улучшает фитосанитарное состояние почвы и посевов.

В 2008 г. в ФГОУ УОХ «Июльское» был заложен двухфакторный полевой опыт по изучению поукосных культур. Целью нашего опыта являлось выявить наиболее эффективное звено севооборота «основная культура + поукосная культура».

Для достижения поставленной цели определены следующие задачи.

1. Определить урожайность звена севооборота.

2. Определить фитосанитарное состояние посевов в звене севооборота «основная культура – поукосная культура» в зависимости от их вида.

Исследования проводились на типичной для Удмуртской Республики дерново-подзолистой среднесуглинистой слабосмытой почве. Разме-

щение вариантов систематическое, методом расщепленных делянок в два яруса. Повторность четырехкратная. Все культуры убирали на зеленый корм. Технология возделывания культур, принятая в республике:

Схема опыта:

Фактор А – основная культура	Фактор В – поукосная культура
1. Озимая рожь	1. Вико-злаковая смесь
2. Озимая тритикале	2. Просо посевное
3. Вико-злаковая смесь	3. Рапс яровой
	4. Редька масличная
	5. Горчица белая

Урожайность зелёной массы основной культуры вико-злаковой смеси, принятой за контроль, составила 118 ц/га (таблица 1).

Таблица 1 – Урожайность зелёной массы основных культур, ц/га

Основная культура	Урожайность, ц/га	Отклонение	
		ц/га	%
Вико-злаковая смесь (к)	118	-	-
Озимая рожь	228	110	94
Озимая тритикале	283	165	140
НСР ₀₅	-	15	-

Хорошая перезимовка озимых культур и благоприятные погодные условия в весеннее время обеспечили хорошее накопление вегетативной массы. Урожайность зелёной массы озимой ржи и озимой тритикале была выше по сравнению с контролем соответственно на 94 и 140 %.

Засушливые условия в июне, в период посева промежуточных культур, не позволили им сформировать в данном году высокую продуктивность (таблица 2).

Таблица 2 – Урожайность поукосных культур в зависимости от основной культуры, ц/га

Поукосная культура (В)	Основная культура (А)						Среднее по В	
	вико-злаковая смесь (к)		оз. рожь		оз. тритикале		ц/га	откл.
	ц/га	откл.	ц/га	откл.	ц/га	откл.		
1. Вико-злаковая смесь (к)	51,7	-	24,3	-	32,3	-	36,1	-
2. Просо посевное	53,8	2,1	36,2	11,9	54,4	22,1	48,1	12,0
3. Рапс яровой	64,6	12,9	33,3	9,0	51,3	19,0	49,7	13,6
4. Редька масличная	78,6	26,9	27,3	3,0	83,6	51,3	63,2	27,1
5. Горчица белая	19,4	-32,3	12,7	-11,6	28,3	-4,0	20,1	-16,0
Среднее по фактору А	53,6	-	28,1	-	50,0	-	-	-
НСР ₀₅	Частных различий				Главных эффектов			
	А		В		А		В	
	8,9		1,3		3,9		0,7	

Средняя урожайность поукосных культур по вико-злаковой смеси составила 53,6 ц/га. По озимой тритикале поукосные культуры в среднем урожайность обеспечили на уровне контроля, а по озимой ржи снизили на 25,5 ц/га, НСР₀₅ = 3,9 ц/га.

Урожайность поукосных культур редьки масличной, рапса ярового и проса посевного достоверно увеличилась по всем основным культурам при НСР₀₅ = 1,3 ц/га. В среднем, независимо от основной культуры, просо посевное, рапс яровой и редька масличная обеспечили достоверную прибавку урожайности по сравнению с вико-злаковой смесью (контроль) на 12,0-27,1 ц/га, НСР₀₅ = 0,7 ц/га. Горчица белая существенно снизила урожайность на 44% (16,0 ц/га), что можно объяснить очень высокой ее требовательностью к условиям увлажнения по сравнению с другими промежуточными культурами.

При появлении всходов поукосных культур был проведен подсчет сорняков. Наиболее распространенными сорняками были марь белая (*Chenopodium album*), подмаренник цепкий (*Galium aparine*), звездчатка средняя (*Stellaria media*), щирица запрокинутая (*Amaranthus retroflexus*), пастушья сумка (*Capsella bursa-pastoris*), одуванчик лекарственный (*Taraxacum officinale*), бодяк полевой (*Cirsium arvense*).

Засоренность промежуточных культур после вико-злаковой смеси малолетними сорняками была одинаковой (таблица 3).

После озимой ржи как основной культуры количество малолетних сорняков на капустных культурах увеличилось по сравнению с промежуточной вико-злаковой смесью на 43, 48 и 65 шт./м² соответственно (контроль – 56 шт./м², НСР₀₅ частных различий по фактору В = 31 шт./м²). После озимой тритикале как основной культуры количество малолетних

Таблица 3 – Количество малолетних сорняков на всходах поукосных культур в зависимости от основной культуры, шт./м²

Поукосная культура (В)	Основная культура (А)						Среднее по В	
	вико-злаковая смесь (к)		оз. рожь		оз. тритикале		шт./м ²	откл.
	шт./м ²	откл.	шт./м ²	откл.	шт./м ²	откл.		
1. Вико-злаковая смесь (к)	33	-	56	-	24	-	38	-
2. Просо посевное	27	-6	31	-25	67	43	42	4
3. Рапс яровой	29	-4	99	43	45	21	58	20
4. Редька масличная	32	-1	104	48	77	53	71	33
5. Горчица белая	27	-6	121	65	77	53	75	37
Среднее по фактору А	30	-	82	-	58	-	-	-
НСР ₀₅	Частных различий			Главных эффектов				
	А		В		А		В	
	70		31		31		14	

Таблица 4 – Общее количество сорняков на всходах поукосных культур в зависимости от основной культуры, шт./м²

Поукосная культура (В)	Основная культура (А)						Среднее по В	
	вико-злаковая смесь (к)		оз. рожь		оз. тритикале		шт./м ²	откл.
	шт./м ²	откл.	шт./м ²	откл.	шт./м ²	откл.		
1. Вико-злаковая смесь (к)	57	-	72	-	24	-	51	-
2. Просо посевное	39	-34	45	-27	88	64	57	6
3. Рапс яровой	61	4	113	41	69	45	81	30
4. Редька масличная	52	-5	116	44	92	68	87	36
5. Горчица белая	52	-5	140	68	96	72	96	45
Среднее по фактору А	52	-	97	-	74	-	-	-
НСР ₀₅	Частных различий			Главных эффектов				
	А		В		А		В	
	F _ф < F ₀₅		37		F _ф < F ₀₅		27	

сорняков на просе посевном, редьке масличной и горчице белой увеличилось от 43 до 53 шт./м² (контроль – 24 шт./м², НСР₀₅ = 31 шт./м²). Независимо от основной культуры засоренность капустных промежуточных культур была выше на 53-97 %, по сравнению с контролем – вико-злаковой смесью, где количество сорняков составило 38 шт./м².

В среднем по всем поукосным культурам количество малолетних сорняков увеличилось только после озимой ржи на 52 шт./м² (контроль – 30 шт./м², НСР₀₅ главных эффектов по фактору А = 31 шт./м²).

Общее количество сорняков на поукосных культурах не зависело от основной культуры (таблица 4). Засоренность промежуточных культур после вико-злаковой смеси также была одинаковой. После озимой ржи как основной культуры количество сорняков было больше на

рапсе яровом, редьке масличной и горчице белой соответственно на 41, 44 и 68 шт./м² (вико-злаковая смесь – 72 шт./м², НСР₀₅ = 37 шт./м²). После озимой тритикале как основной культуры количество сорняков увеличилось на всех поукосных культурах на 45-72 шт./м², контроль – 24 шт./м². Независимо от основной культуры промежуточные посева капустных были засорены сильнее. Количество сорняков увеличилось по сравнению с вико-злаковой смесью на 59-88 %, на просе посевном количество сорняков оставалось на уровне контроля.

Таким образом, в результате наших исследований можно сделать вывод, что урожайность и засоренность промежуточных культур зависит от основной культуры, от вида промежуточной культуры, их биологических особенностей, а также от условий, складывающихся в период их вегетации.

УДК 633.1:632.51

Влияние применения пестицидов и минерального удобрения на фитосанитарное состояние посевов зерновых культур

Н.А. Алексеева – студентка 153 группы

Руководитель Е.Л. Семенова – доцент

ФГОУ ВПО Ижевская ГСХА

Необходимость применения пестицидов для сохранения урожая при массовом размножении сорных растений и развития болезней не вызывает сомнений, а применение удобрений резко изменяет экологические условия произрастания культурных растений и развития сорняков, характер взаимоотношений между ними. Направленное внесение удобрений может быть одним из реальных способов регулирования состава и структуры агробиоценоза.

В соответствии с целью и задачами исследований в полевых условиях нами был заложен однофакторный полевой опыт. Место исследований – ФГОУ УОХ «Июльское» Ижевской ГСХА и ОАО «Агрокомплекс» отделение

Талица Воткинского района Удмуртской Республики.

Учет количества сорняков и их биомассы в опыте проводился в три срока: первый учет – в фазу кущения (перед опрыскиванием), второй – спустя месяц после опрыскивания гербицидом, третий – перед уборкой урожая. В опыте преобладали следующие биологические группы сорняков: яровые ранние, яровые поздние, зимующие, корнеотпрысковые и стержнекорневые.

При обследовании посевов озимой пшеницы в фазу кущения в УОХ «Июльское» однолетние сорняки находились в основном в фазе 3-5 и более листьев, многолетние – в фазе розетки и начале стеблевания. В результате обследова-

дования посевов на засоренность малолетними сорняками достоверных различий по вариантам опыта не наблюдалось ($F_{\phi} < F_{\tau}$). Исходная засоренность посевов озимой пшеницы показала, что количество малолетних сорняков было в пределах 95-115 шт./м² (таблица 1).

Учет сорняков через месяц после опрыскивания посевов препаратом диален-супер показал, что четко обозначились различия по количеству малолетних сорняков. Это хорошо видно, если сравнивать варианты опыта без обработки посевов гербицидом и при его применении. Так, в контроле количество малолетних сорняков увеличилось до 142 шт./м², а при опрыскивании гербицидом уменьшилось до 24 шт./м², при сочетании гербицида с аммиачной селитрой – до 31, с тилтом – до 40, при сочетании гербицид + тилт + аммиачная селитра – до 32 шт./м² (НСР₀₅ – 22 шт./м²). При опрыскивании тилтом в фазу выхода в трубку и подкормки аммиачной селитрой в фазу колошения засоренность малолетними сорняками была выше, чем в контроле, но достоверных различий между этими вариантами не выявлено. Гибель сорняков составила 72-83 %.

К уборке численность сорняков во всех вариантах опыта при применении гербицида снизилась по сравнению с контролем и наблю-

далось достоверное уменьшение на 81-94 шт./м² (НСР₀₅ – 34 шт./м²). Между вариантами при опрыскивании фунгицидом и подкормкой аммиачной селитрой по сравнению с контролем достоверных различий не наблюдалось. Биологическая эффективность исследуемых вариантов составила 62-72 %.

В условиях производственного опыта в ОАО «Агрокомплекс» отделение Талица также исследовалась эффективность действия гербицида в посевах ячменя. В контроле без обработки общее число малолетних сорняков составило 78-82 шт./м². Через месяц после опрыскивания численность малолетних сорных растений снизилась на 51 шт./м² (НСР₀₅ – 18 шт./м²) или на 56%. Аналогичная закономерность наблюдалась и перед уборкой ячменя.

Исходная засоренность многолетними сорняками составляла от 5 до 15 шт./м², что превышает экономический порог вредоносности (таблица 2). Применение гербицида в фазу кущения озимой пшеницы достоверно снизило количество многолетних сорняков по сравнению с контролем до 1 шт./м² (НСР₀₅ – 4 шт./м²). В вариантах при сочетании фунгицида и подкормки аммиачной селитрой количество сорняков снизилось также за счет применения герби-

Таблица 1 – Влияние применения пестицидов и минерального удобрения на засоренность малолетними сорняками в посевах зерновых культур

Варианты	Сроки проведения учетов						
	до применения гербицида	через месяц после применения гербицида			перед уборкой урожая		
		шт./м ²	± отклонения от контроля, шт./м ²	биологическая эффективность, %	шт./м ²	± отклонения от контроля, шт./м ²	биологическая эффективность, %
Озимая пшеница (2008 г.)							
Без обработки (К)	104	142	-	-	131	-	-
Подкормка аммиачной селитрой	99	161	19	-	132	1	-
Диален-супер	109	24	-118	83	37	-94	72
Тилт	96	148	6	-	134	3	-
Диален-супер + аммиачная селитра	96	31	-111	78	46	-85	65
Диален-супер + тилт	95	40	-102	72	50	-81	62
Диален-супер + тилт + аммиачная селитра	115	32	-110	77	42	-89	68
НСР ₀₅	$F_{\phi} < F_{\tau}$		22			34	
Ячмень (2009 г.)							
Без гербицида (К)	78	91	-	-	92	-	-
Гренч	82	40	-51	56	40	-52	56
НСР ₀₅	$F_{\phi} < F_{\tau}$		18			21	

цида, так как фунгицид и подкормка азотным удобрением сами по себе не повлияли на снижение засоренности. Биологическая эффективность в вариантах опыта при применении гербицида составила 50-90 %.

Перед уборкой за счет появления второй волны сорняков достоверных различий по вариантам опыта не наблюдалось.

При обследовании ячменя в первый срок установлено, что численность многолетних сорняков составила 32-34 шт./м². Через месяц

после применения гербицида количество многолетних сорняков снизилось, а к уборке – увеличилось. Биологическая эффективность применения гербицида составила через месяц после опрыскивания 72 % и перед уборкой – 54 %.

При обследовании посевов зерновых культур были выявлены следующие болезни: склеротиниоз, септориоз и корневые гнили. Опрыскивание фунгицидом тилт в фазу трубкования на склеротиниоз и корневые гнили не оказало влияния.

Таблица 2 – Влияние применения пестицидов и минерального удобрения на засоренность многолетними сорняками на посевах зерновых культур

Варианты	Сроки проведения учетов						
	до применения гербицида	через месяц после применения гербицида			перед уборкой урожая		
		шт./м ²	± отклонения от контроля, шт./м ²	биологическая эффективность, %	шт./м ²	± отклонения от контроля, шт./м ²	биологическая эффективность, %
Озимая пшеница (2008 г.)							
Без обработки (К)	8	10	-	-	7	-	-
Подкормка аммиачной селитрой	5	7	-3	-	10	3	-
Диален-супер	7	1	-9	90	5	-2	29
Тилт	15	10	0	-	11	4	-
Диален-супер + аммиачная селитра	13	1	-9	90	8	1	-
Диален-супер + тилт	14	5	-5	50	5	-2	29
Диален-супер + тилт + аммиачная селитра	12	2	-8	80	5	-2	29
НСР ₀₅	$F_{\phi} < F_{\tau}$		4			$F_{\phi} < F_{\tau}$	
Ячмень (2009 г.)							
Без гербицида (К)	32	32	-	-	26	-	-
Гренч	34	9	-23	72	12	-14	54
НСР ₀₅	$F_{\phi} < F_{\tau}$		15			13	

Таблица 3 – Влияние применения пестицидов и минерального удобрения на урожайность зерновых культур

Варианты	Урожайность, т/га	Отклонения от контроля, т/га
Озимая пшеница (2008 г.)		
Без обработки (К)	1,58	-
Подкормка аммиачной селитрой	1,64	0,06
Диален-супер	1,87	0,29
Тилт	1,58	0,00
Диален-супер + аммиачная селитра	1,83	0,25
Диален-супер + тилт	1,84	0,26
Диален-супер + тилт + аммиачная селитра	1,88	0,31
НСР ₀₅		0,24
Ячмень (2009 г.)		
Без обработки (К)	1,21	-
Гренч	1,40	0,19
НСР ₀₅		0,11

Существенное снижение количества больных растений септориозом отмечено при применении фунгицида и его сочетания с гербицидом и гербицида с подкормкой аммиачной селитрой. Количество пораженных растений в этих вариантах составило 28,8-29,5 %, что не превышало ЭПВ (30-40 %). В вариантах, где не применяли фунгицид в фазу колошения, пораженность септориозом составила 40,3-42,4 %.

Снижение засоренности в вариантах, обрабатываемых гербицидом, повлияло на повышение урожайности зерновых культур. Урожайность озимой пшеницы в контроле составила 1,58 т/га (таблица 3). При применении комплекса пестицидов и подкормки аммиачной селитрой урожайность была 1,88 т/га, что на 0,30 т/га выше, чем в контроле (НСР₀₅ – 0,24 т/га). Достоверное увеличение урожайности озимой пшеницы получено также при применении одного гербицида и его сочетаний с фунгицидом и аммиачной селитрой до 1,87, 1,84

и 1,83 т/га соответственно. Урожайность при опрыскивании фунгицидом и подкормке аммиачной селитрой была на уровне контроля (1,58 и 1,64 т/га).

Анализ биологической урожайности ячменя в 2009 г. показал, что применение гербицида гренч позволило достоверно увеличить его урожайность по сравнению с контролем за счет снижения количества сорняков, т.е. ликвидации конкурентов за питательные вещества и воду. Урожайность в контроле составила 1,21 т/га, что на 0,19 т/га ниже (НСР₀₅ – 0,11 т/га), чем при применении гербицида.

Таким образом, опрыскивание гербицидом озимой пшеницы и ячменя способствовало значительному снижению степени засоренности, применение фунгицида (тилт) и комплекса (фунгицид + гербицид + аммиачная селитра) снизило пораженность растений септориозом. Все это привело к повышению урожайности, что доказывается статистически.

УДК 631.51

Влияние зяблевой обработки почвы на урожайность и качество льна-долгунца Восход

Т.Н. Рябова – студентка 152 группы

Руководитель Е.В. Корепанова – кандидат с.-х. наук, доцент

ФГОУ ВПО Ижевская ГСХА

По данным исследований 2008-2009 гг. использование нового комбинированного агрегата КН-4 при зяблевой обработке почвы в технологии возделывания льна-долгунца Восход по продуктивности данной полевой культуры не уступает общепринятой отвальной обработке почвы ПЛН-4-35.

Анализ научной литературы показал, что различия по урожайности и качеству льнопродукции наблюдаются не только по годам, но и по зонам возделывания льна-долгунца. Одна из причин низких их показателей является недостаточная оптимизация технологических приемов, используемых при возделывании льна-долгунца. В связи с этим в течение 2008-2009 гг. были проведены исследования по изучению влияния зяблевой обработки почвы на урожайность и качество льна-долгунца Восход.

Объект и методика исследований.

Объект исследований – сорт льна-долгунца Восход. Исследования проводили в течение двух лет (2008, 2009 гг.) на опытном поле ФГУП УОХ «Июльское» ФГОУ ВПО Ижевская ГСХА в соответствии с общепринятыми методиками (Доспехов Б.А., 1985; Методика государственного сортоиспытания, 1983). В качестве контроля эффективности зяблевой обработки почвы принят вариант без обработки. Опыт закладывали на дерново-среднеподзолистой

среднесуглинистой почве. Почва опытных участков в 2008-2009 гг. имела следующие агрохимические показатели: содержание в пахотном горизонте гумуса низкое, содержание подвижного фосфора повышенное и высокое, обменного калия – среднее и высокое. Обменная кислотность почвы пахотного горизонта слабокислая.

Результаты и их обсуждение.

Исследования за два года (2008-2009 гг.) показали, что основная обработка почвы с осени разными орудиями оказывала влияние на формирование урожайности льна-долгунца Восход (таблица 1). Наибольшая урожайность волокна отмечена при безотвальной обработке почвы комбинированным агрегатом КН-4 (14,0 ц/га) и при традиционной отвальной обработке ПЛН-4-35 (13,4 ц/га). Прибавка урожайности волокна составила соответственно 4,5 ц/га и 3,9 ц/га (НСР₀₅ – 0,7 ц/га), в сравнении с урожайностью в варианте без зяблевой обработки почвы. Полученная прибавка урожайности волокна (3,9 – 4,5 ц/га) в перечисленных вариантах обработки почвы существенно превосходила прибавку урожайности (1,7 – 2,5 ц/га) при других вариантах зяблевой обработки почвы.

По всем вариантам зяблевой обработки почвы получено существенное увеличение урожайности семян льна-долгунца Восход на 0,2-0,7 ц/га, за исключением урожайности при

плоскорезной обработке почвы КПП-2,2, в сравнении с аналогичным показателем в варианте без зяблевой обработки почвы. Безотвальная обработка комбинированным агрегатом КН-4 и отвальная обработка почвы ПЛН-4-35 обеспечивали возрастание урожайности семян на 0,4-0,6 ц/га, по отношению к урожайности при других изучаемых вариантах зяблевой обработки почвы.

Существенное увеличение полевой всхожести на 2 % (НСР₀₅ – 2 %) отмечено только при безотвальной зяблевой обработке почвы КН-4, в отличие от аналогичного показателя без применения зяблевой обработки почвы, чем обусловлено изменение урожайности волокна и семян в этом варианте опыта. Между остальными изучаемыми вариантами по обработке почвы различий по полевой всхожести не выявлено, за исключением данного показателя при обработке почвы плоскорезным орудием КПП-2,2. Снижение полевой всхожести при этом составило 3-4 %.

Осенняя зяблевая обработка почвы обеспечила возрастание выживаемости в период вегетации на 1-2 % (НСР₀₅ – 1 %) к выживаемости без проведения зяблевой обработки почвы. В итоге, при применении зяблевой безотвальной и отвальной обработки почвы повышение густоты стояния растений к уборке составило 37-77 шт./м² (НСР₀₅ – 16 шт./м²), по отношению к количеству растений при плоскорезной обра-

Таблица 1 – Влияние зяблевой обработки почвы на урожайность льна-долгунца Восход, ц/га

Обработка почвы	Волокно		Семена	
	урожайность, ц/га	отклонение	урожайность, ц/га	отклонение
Без обработки (к)	9,5	-	6,9	-
БДТ-3	11,2	1,7	7,1	0,2
КН-4	14,0	4,5	7,5	0,6
КПП-2,2	12,0	2,5	7,0	0,1
ПЛН-4-35	13,4	3,9	7,6	0,7
НСР ₀₅		0,7		0,2

Таблица 2 – Влияние зяблевой обработки почвы на элементы структуры урожайности

Обработка почвы	Полевая всхожесть, %	Выживаемость в период вегетации, %	Растений к уборке, шт./м ²
Без обработки (к)	77	76	1459
БДТ-3	78	77	1496
КН-4	79	78	1536
КПП-2,2	75	77	1456
ПЛН-4-35	78	78	1523
НСР ₀₅	2	1	16

Таблица 3 – Влияние зяблевой обработки почвы на продуктивность растения

Обработка почвы	Масса семян с растения, г	Масса 1000 семян, г
Без обработки (к)	0,061	4,1
БДТ-3	0,060	4,1
КН-4	0,062	4,3
КППГ-2,2	0,060	4,2
ПЛН-4-35	0,065	4,2
НСР ₀₅	0,002	0,1

Таблица 4 – Влияние зяблевой обработки почвы на технологические показатели качества тресты

Обработка почвы	Засорённость тресты, %	Содержание волокна, %	Прочность тресты, кгс	Номер тресты
Без обработки (к)	12,6	33	19	1,69
БДТ-3	10,7	34	21	2,03
КН-4	6,9	36	23	2,25
КППГ-2,2	8,8	34	22	2,13
ПЛН-4-35	4,5	35	22	2,31
НСР ₀₅	0,8	1	1	0,27

ботке КППГ-2,2 и без обработки почвы, за счёт чего была получена прибавка урожайности волокна 1,7-4,5 ц/га и семян - 0,2-0,7 ц/га.

Увеличение урожайности семян льна-долгунца Восход на 0,4-0,6 г при зяблевой обработке почвы КН-4 и ПЛН-4-35 обусловлено повышением массы семян с растения на 0,002-0,005 г (НСР₀₅ – 0,002 г) и массы 1000 семян – на 0,1-0,2 г (НСР₀₅ – 0,1 г), в сравнении с аналогичными показателями в других изучаемых вариантах зяблевой обработки почвы (таблица 3).

Возделывание льна-долгунца Восход по общепринятой технологии возделывания с применением отвальной обработки почвы ПЛН-4-35 способствовало получению тресты по засорённости (4,5 %), отвечающей требованиям ГОСТ при её заготовке, и лучшего качества с номером 2,31 (таблица 4).

Все изучаемые варианты зяблевой обработки почвы обеспечили формирование тресты

выше качеством на 0,34-0,62 номера (20-37 %) за счёт увеличения содержания волокна на 1-3% (НСР₀₅ – 1 %) и прочности тресты – на 2-4 кгс (НСР₀₅ – 1 кгс).

Таким образом, по данным исследований 2008 - 2009 гг. использование нового комбинированного агрегата КН-4 при зяблевой обработке почвы в технологии возделывания льна-долгунца Восход по продуктивности данной полевой культуры не уступает общепринятой отвальной обработке почвы ПЛН-4-35. Применение КН-4 в основной обработке почвы под лён-долгунец позволяет выполнить за один проход рыхление и послойное крошение почвы на глубину до 18 см, подрезание сорной растительности. Кроме того, производительность нового почвообрабатывающего культиватора КН-4 выше (4,8 га/час) в 4-5 раз, чем производительность при отвальной обработке почвы ПЛН-4-35 (0,98-1,26 га/час).

Разработка технологии производства темного пива с применением корицы

Е.Г. Варламова – студентка 254 группы

Руководитель В.Н. Огнев – кандидат с.-х. наук, доцент

ФГОУ ВПО Ижевская ГСХА

Представлены результаты исследований пивоваренных сортов ячменя, выращиваемых в республике, и их пригодность для использования в пивоваренных целях, влияние применения корицы на органолептические и физико-химические показатели качества темного пива.

В последнее время наблюдается повышенный интерес к ячменю, прежде всего как к сырью для пивоваренной промышленности. Это обусловлено ежегодно возрастающим спросом на пиво не только в нашей стране, но и во всем мире. Сырьём для получения пива служат ячменный солод, несоложенные материалы, солодовый экстракт, хмель, умягчённая вода, пивные дрожжи, ферментные препараты.

Пивоваренное производство тесным образом связано с сельским хозяйством, получая от него сырьё (ячмень и хмель), и с другой стороны, отдавая отходы (ростки, дробину и остаточные дрожжи), являющиеся кормом для скота. Основным сырьём пивоваренной отрасли является солод, который приготавливают из ячменя. Рост производства пива опережает производство солода, дефицит которого из года в год растёт. Ежегодно импортируется более 40% солода из различных стран. Сдерживающим фактором в ускоренном наращивании солодовенных мощностей служит проблема качества отечественных пивоваренных ячменей.

В мире существует множество различных рецептур пива, в которых в процессе производства используются в качестве основного сырья, кроме солода, рис, кукуруза, пшеница, темный и карамельный солод и т.д. На ОАО «Гамбринус» производят несколько сортов пива, в производстве которых используется рис в качестве дополнительного сырья. Для улучшения качества темного пива сорта «Гамбринус» мы вносили корицу. Корица— широко используемая в кулинарии пряность, очень хрупкая, с тонким нежным ароматом. Вкус ее сладкова-

тый, слегка жгучий, согревающий. Корица способствует повышению аппетита, улучшению пищеварения, нормализации работы желудка и кишечника. Активизирует работу почек, печени, желчного пузыря. Корицей ароматизируют ликеры, пунши, домашние напитки и десерты.

Объектом исследований является разработка экономически эффективной и экологически безопасной технологии производства пива на основе новой рецептуры с применением корицы для дальнейшего улучшения качества пива.

Задача исследований состояла в усовершенствовании технологии выращивания пивоваренного ячменя и изучения его пригодности для использования в пивоваренных целях, влияния внесения корицы на органолептические и физико-химические показатели качества пива.

В ОАО «Восход» Шарканского района Удмуртской Республики возделывают ячмень сорта Раушан. На примере сорта Раушан были проведены исследования качества зерна на пригодность для пивоварения (табл. 1).

Данные таблицы 1 и приведенных диаграмм (рисунки 1, 2, 3, 4) свидетельствуют о том, что пивоваренный ячмень Раушан не удовлетворяет требованиям стандарта по такому важному (для пивоваренного ячменя) показателю, как белок, но соответствует I классу по таким показателям, как влажность, сорная и зерновая примесь, мелкие зерна. Таким образом, данный пивоваренный ячмень не пригоден для переработки на пивоваренные цели вследствие ухудшения качества солода.

Таблица 1 – Качественные показатели пивоваренного ячменя Раушан, 2008 г.

Наименование показателя	Требования ГОСТ 5060 - 86		Исследуемый ячмень
	I класс	II класс	
Цвет	Светло-желтый или желтый	Светло-желтый, желтый или серовато-желтый	Желтый
Запах	Свойственный нормальному зерну ячменя (без затхлого, солодового, плесневого и без посторонних запахов)		Свойственный нормальному зерну
Состояние	Здоровый, негреющийся		Здоровый, негреющийся
Влажность, % не более	15,0	15,5	15,0
Белок, % не более	12,0	12,0	12,7
Сорная примесь, % не более: в т.ч. вредная примесь в числе вредной примеси гелиотроп опушенноплодный и триходесма седая	1,0 0,2	2,0 0,2	0,1 не обнаружено
Зерновая примесь, % не более	не допускается	не допускается	не обнаружено
Мелкие зерна, % не более	2,0	5,0	1,2
Зараженность вредителями	не допускается, кроме зараженности клещом не выше I степени		не обнаружено

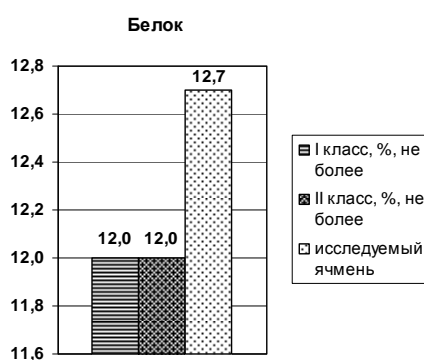


Рис. 1 – Содержание белка в зерне пивоваренного ячменя

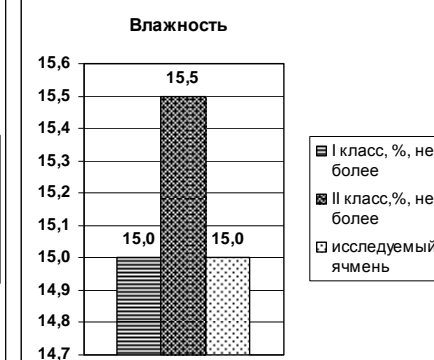


Рис. 2 – Влажность зерна пивоваренного ячменя

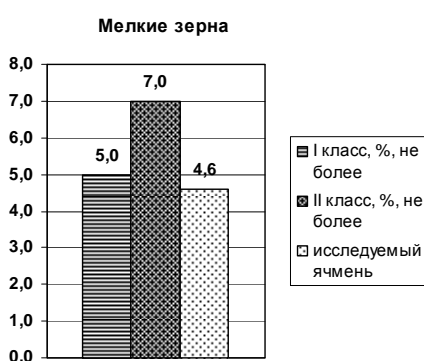


Рис. 3 – Содержание мелких зерен пивоваренного ячменя

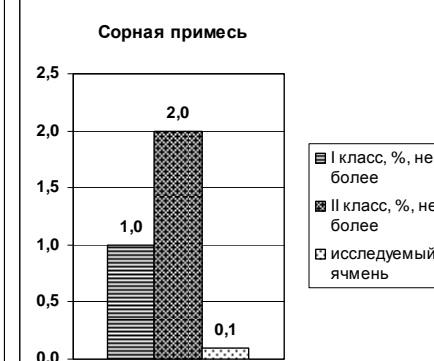


Рис. 4 – Содержание сорной примеси в зерне пивоваренного ячменя

Схема опыта:

1. Пиво темное «Гамбринус» (контроль);
2. Пиво темное «Гамбринус» + корица.

На пивоваренном заводе ОАО «Гамбринус» и в лаборатории кафедры агрохимии и почвоведения были проведены исследования по новой рецептуре пива с применением корицы. За контроль взяли темное пиво «Гамбринус».

Технологическая схема производства темного пива: полировка солода → дробление солода → приготовление затора → фильтрование осахаренного сусла → кипячение сусла с хмелем → отстаивание горячего сусла → охлаждение сусла и перекачивание в бродильный танк → главное брожение сусла → дображивание и созревание сусла → фильтрование готового сусла → розлив пива → определение качества готового продукта.

Качество готового продукта оценивали по органолептическим и физико-химическим по-

казателям (табл. 2, 3). Для улучшения вкусовых качеств и снижения горечи темного пива «Гамбринус» было решено вносить корицу с нормой 250 г на 1 гл пива перед фильтрацией в технологии производства пива. Исследования проводились при полном соблюдении производства темного пива «Гамбринус».

Новый рецепт пива: солод пивоваренный ячменный: светлый - 75%, карамельный - 4%, темный - 10%; рис - 4%, сахар - 2%, концентрированное квасное сусло - 5%, хмелепродукты - 11,7 г/дал, дрожжи пивные жидкие низового брожения - 0,9-1,1 дм³/гл, корица - 250 г/гл.

В результате исследований было выявлено, что корица повлияла на органолептические показатели качества темного пива сорта «Гамбринус». При применении корицы органолептические показатели темного пива улучшились. Результаты оценки качества нового темного пива «Гамбринус» с корицей имеют более приятный,

Таблица 2 - Влияние внесения корицы на органолептические показатели качества пива, 2009 г.

Наименование показателя	Требования ГОСТ Р 51174 – 98	Пиво темное «Гамбринус» (контроль)	Пиво темное «Гамбринус + корица»
Прозрачность	Прозрачная жидкость без осадка и посторонних включений	Прозрачная жидкость без осадка и посторонних включений	Прозрачная жидкость без осадка и посторонних включений
Аромат и вкус	Чистый вкус и аромат сброженного солодового напитка с хмелевой горечью и хмелевым ароматом без посторонних запахов и привкусов. Полный солодовый вкус с выраженным привкусом карамельного или жженного солода, соответствующий типу пива	Вкус и аромат сброженного солодового напитка с хмелевой горечью и хмелевым ароматом без посторонних запахов и привкусов. Полный солодовый вкус с выраженным привкусом карамельного солода и кваса	Выраженный карамельно-жженный и хмелевый аромат. Насыщенный, нежный вкус и аромат корицы

Таблица 3 – Влияние внесения корицы на физико-химические показатели качества пива, 2009 г.

Наименование показателя	Требования ГОСТ Р 51174 – 98	Пиво темное «Гамбринус» (контроль)	Пиво темное «Гамбринус + корица»
Объемная доля спирта, %, не менее	4,9	5,2	5,2
Кислотность, к. ед.	2,4-3,5	3,5	3,5
Экстрактивность начального сусла, %	15,0	15,0	15,0
Массовая доля двуокиси углерода, %, не менее	0,33	0,33	0,33
Пенообразование: высота пены, мм, не менее	30	43	43
пеностойкость, мин., не менее	2	3	3
Стойкость, сут., не менее пастеризованное	30	90	30

полный, чистый и даже нежный вкус, свежий выраженный аромат корицы.

Проведенные исследования по изучению влияния корицы на физико-химические показатели качества темного пива показали, что существенных различий между контрольным и исследуемым образцом не наблюдается.

В целом показатели качества исследуемых образцов соответствуют требованиям ГОСТ Р 51174 – 98. Пиво. Общие технические условия.

Результаты лабораторных исследований свидетельствуют, что у темного пива, сваренного по новой разработанной рецептуре, экстрактивность начального сусла, кислотность, массовая доля двуокиси углерода не изменяется и соответствует ГОСТ, объемная доля спирта выше на 0,3 %, высота пены выше на 7 мм, показатель пеностойкости выше на 1 мин. по сравнению с ГОСТ.

Таким образом, усовершенствована экономически эффективная, экологически безопасная технология производства нового рецепта

пива с корицей. При применении корицы органолептические показатели темного пива улучшились, полученное пиво с высокой степенью сбраживания имеет более приятный, полный, чистый и даже нежный вкус, свежий выраженный аромат корицы, по физико-химическим показателям существенных различий между контрольным и исследуемым образцом не наблюдается. За счет использования новой рецептуры пива с корицей не происходит удешевления выпускаемой продукции. Прибыль от продажи нового сорта пива будет существенна. Розничная цена нового пива будет дороже, но при грамотном менеджменте и хорошей рекламе можно будет поднять спрос на этот продукт.

Литература

1. Тихомиров, В.Г. Технология пивоваренного и безалкогольного производств. - М.: Колос, 1998. - 448 с.
2. Фараджева, Е.Д. Общая технология броидильных производств / Е.Д. Фараджева, В.А. Федоров. – М.: Колос, 2002. – 408 с.

УДК 664.681.14

Разработка технологии производства сухого затыжного печенья с пшеничными отрубями

Э.А. Карамиева – студентка 254 группы

Руководитель В.Н. Огнев – кандидат с.-х. наук, доцент

ФГОУ ВПО Ижевская ГСХА

Представлены результаты исследований сортов мягкой пшеницы, выращиваемых в республике, и их пригодность для использования в кондитерской промышленности, влияние пшеничных отрубей на органолептические и физико-химические показатели кондитерских изделий.

Печенье – наиболее распространенный вид мучных кондитерских изделий с большим содержанием сахара-песка и жира, низким содержанием жира разнообразной формы. Считать сегодня количество видов печенья – труд бесполезный, так как новые виды появляются практически с каждым днем. Есть печенье не только с орехами и кремом, а также с желе, бее, сухофруктами, шоколадом, глазурью и т.д. Кто-то любит сладкое, кто-то – соленое,

одни предпочитают галеты, вторые – крекеры, но еда должна быть не только вкусной, но и полезной.

Уже давно как в России, так и практически во всем мире лидирующую позицию в пищевой промышленности заняло производство рафинированных продуктов (т.е. продуктов внешне красивых и весьма вкусных, но зато почти полностью очищенных от своих полезных компонентов). В частности, самым вредным резуль-

татом рафинирования продуктов, выработанных из зерен злаковых культур, стало значительное уменьшение в них количества клетчатки (пищевых волокон). Ведь в наше время в процессе производства пшеничной муки высшего сорта с зерна пшеницы беспощадно «обдирают» богатые клетчаткой, витаминами и минеральными веществами отруби (плодовые оболочки зерна), чтобы уже потом при выпечке получить белый, пышный, вкусный, мягкий, но практически бесполезный для здоровья человека продукт. А наиболее ценная своими полезными свойствами цельнозерновая мука (получаемая путем помола цельного, неочищенного от отрубей зерна пшеницы) в пищевой промышленности стала применяться все реже. И получается, что современный человек с ежедневно потребляемой пищей, изготовленной из высококачественной рафинированной пшеничной муки, богатой крахмалом, но лишенной отрубей, получает во много раз меньше важных и незаменимых для своего организма веществ (клетчатки, витаминов, макро- и микроэлементов), чем предписано ему самой природой и строгими диетологическими нормами. Конечно же, неизбежным результатом такого несбалансированного питания является возрастающее в мире с каждым днем количество различных заболеваний. В связи с этой возникшей мировой проблемой «неправильного питания» мы и обратили свое пристальное внимание на пшеничные отруби.

Объектом исследований является разработка экономически эффективной и экологически безопасной технологии производства сухого затыжного печенья с пшеничными отрубями для дальнейшего улучшения качества кондитерских изделий.

Задача исследований состояла в усовершенствовании технологии выращивания мягких сортов пшеницы и её пригодность для использования в кондитерских целях, влияние пшеничных отрубей на органолептические и физико-химические показатели качества кондитерских изделий.

Схема опыта:

1. Сухое затыжное печенье «Мария» (контроль);
2. Сухое затыжное печенье «Мария» + 4 кг пшеничных отрубей на 100 кг продукции;
3. Сухое затыжное печенье «Мария» + 7 кг пшеничных отрубей на 100 кг продукции;
4. Сухое затыжное печенье «Мария» + 10 кг пшеничных отрубей на 100 кг продукции.

В УОХ «Июльское» Воткинского района Удмуртской Республики выращивают сорт яровой пшеницы Ирень. Для характеристики производимой в республике яровой пшеницы был проведен анализ качества зерна. При проведении исследований зерна яровой пшеницы сорта Ирень были определены следующие показатели качества (табл. 1).

Данные таблицы 1 и приведенных диаграмм (рисунки 1, 2, 3, 4, 5) свидетельствуют

Таблица 1 – Качественные показатели яровой пшеницы Ирень

Наименование показателя	ГОСТ		Исследуемая пшеница
	высший класс	1-й класс	
Состояние	Негреющее, в здоровом состоянии		Здоровое
Запах	Нормальный, свойственный здоровому зерну пшеницы, без посторонних запахов		Свойственный зерну пшеницы
Цвет	Нормальный, свойственный здоровому зерну. Допускается первая степень обесцвеченности		Свойственный здоровому зерну
Влажность, %, не более	14,5	14,5	14,3
Сорная примесь, %, не более	1,0	1,0	0,03
Зерновая примесь, %, не более	2,0	2,0	0,9
Зараженность вредителями	Не допускается		Не обнаружено
Массовая доля клейковины, %, не менее	36,0	32,0	36,0
Качество клейковины, группа, не ниже	I	I	I
Стекловидность, %, не менее	60	60	79
Натура, г/л, не менее	730	730	770

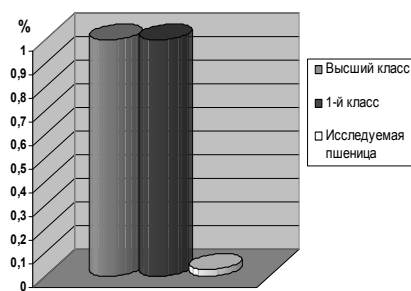


Рис. 1 – Влажность зерна пшеницы

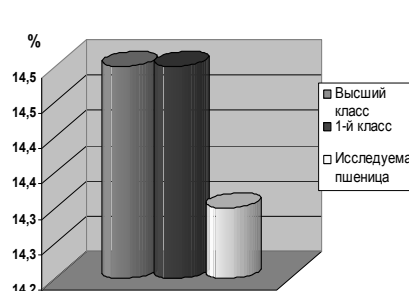


Рис. 2 – Сорная примесь пшеницы

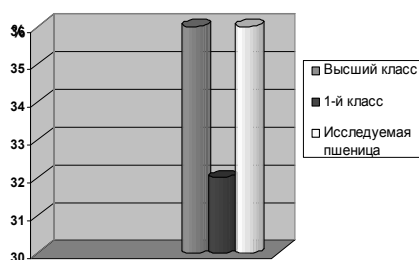


Рис. 3 – Массовая доля клейковины в зерне пшеницы

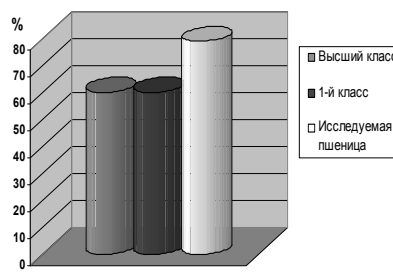


Рис. 4 – Стекловидность зерна пшеницы

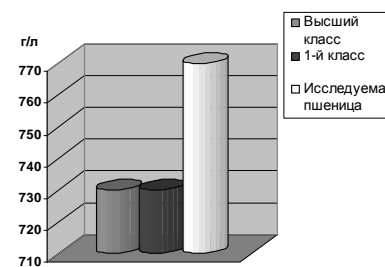


Рис. 5 – Натура зерна пшеницы

о том, что пшеница сорта Ирень удовлетворяет требованиям стандарта по таким важным показателям, как влажность, массовая доля клейковины, качество клейковины, стекловидность и натура зерна. Кроме того зерно соответствует высшему и первому классу по органолептическим показателям. Таким образом, данная пшеница пригодна для переработки на муку и соответственно для производства сухого затыжного печенья.

В производственной лаборатории ООО «Пастарель» были проведены исследования новых рецептур сухого затыжного печенья по сравнению с контролем (табл. 2). В ходе исследования были проведены пробные выпечки сухого затыжного печенья. За контроль взята технология производства сухого затыжного печенья «Мария». Пробные выпечки проводились при полном соблюдении технологии производства сухого затыжного печенья, где оценивались их органолептические и физико-химические показатели.

Технологический процесс производства сухого затыжного печенья состоит из следующих операций:

1. Подготовка сырья и полуфабрикатов к производству;
2. Приготовление эмульсии;
3. Приготовление теста;
4. Прокатка теста;
5. Формование теста;
6. Выпечка;
7. Охлаждение, упаковка и хранение.

По органолептическим показателям контрольное печенье «Мария» и печенья, изготовленные по рецептуре печенье «Мария» + 4 кг пшеничных отрубей и «Мария» + 7 кг пшеничных отрубей, соответствуют требованиям ГОСТ (табл. 3). Печенье, изготовленное по рецептуре «Мария» + 4 кг пшеничных отрубей, имеет запах и вкус сухого теста.

Печенье, изготовленное по рецептуре «Мария» + 10 кг пшеничных отрубей, имеет не совсем ровные края, с небольшими вмятинами,

Таблица 2 – Рецептатура сухого зятажного печенья с пшеничными отрубями

Наименование сырья	Расход сырья, кг на 100 кг готовой продукции			
	Сухое зятажное печенье «Мария» (контроль)	Сухое зятажное печенье «Мария» + 4 кг пшен. отрубей	Сухое зятажное печенье «Мария» + 7 кг пшен. отрубей	Сухое зятажное печенье «Мария» + 10 кг пшен. отрубей
Мука пшеничная I сорта	79,0	81,0	78,0	75,0
Отруби пшеничные	-	4,0	7,0	10,0
Инвертный сироп	2,3	8,5	8,5	8,5
Маргарин	12	15,3	15,3	15,3
Молоко сухое обезжиренное	2,0	1,4	1,4	1,4
Соль пищевая	0,75	2,0	2,0	2,0
Сода питьевая	1,0	0,4	0,4	0,4
Углеаммонийная соль	0,13	0,7	0,7	0,7
Пудра ванильная	0,75	-	-	-
Итого	112,93	113,3	113,3	113,3
Выход	104,19	100,98	100,87	100,0

Таблица 3 – Влияние пшеничных отрубей на органолептические показатели качества сухого зятажного печенья

Показатель	ГОСТ	Сухое зятажное печенье «Мария» (контроль)	Сухое зятажное печенье «Мария» + 4 кг пшен. отрубей	Сухое зятажное печенье «Мария» + 7 кг пшен. отрубей	Сухое зятажное печенье «Мария» + 10 кг пшен. отрубей
Форма	Правильная, соответствующая данному наименованию без вмятин, края ровные или фигурные	Круглая без вмятин, края фигурные	Круглая, без вмятин, края четкие, фигурные	Круглая, без вмятин, края фигурные	Круглая, края не совсем ровные, с небольшими вмятинами
Поверхность	Гладкая с четким рисунком на лицевой стороне без вкраплений	Гладкая с четким рисунком	Гладкая с четким рисунком с небольшими вкраплениями отрубей, с проколами	Гладкая с четким рисунком, с вкраплениями отрубей, с проколами	Шероховатая, рисунок слегка заметен, много вкраплений отрубей, с проколами
Цвет	Свойственный данному наименованию, равномерный, различных оттенков	Золотисто-коричневый	Светло-коричневый	Коричневый	Темно-коричневый
Вкус и запах	Свойственные данному наименованию, без постороннего запаха и привкуса	Вкус и запах ванилина	С запахом и вкусом сухого теста	С запахом и привкусом отрубей	Приторный привкус отрубей, запах отрубей
Вид в изломе	Пропеченное печенье с равномерной пористостью, без пустот и следов непромеса	Пропеченное, без следов непромеса, равномерная пористость	Пропеченное без следов непромеса, равномерная пористость	Пропеченное, без следов непромеса и пустот, равномерная пористость	Пропеченное, но с небольшими пустотами и следами непромеса

поверхность шероховатая, с запахом и приторным привкусом отрубей, в изломе имеющее небольшие пустоты и следы непромеса. Лучшей рецептурой для производства сухого зятажного печенья по органолептическим показателям оказалось сухое зятажное печенье «Мария» + 7 кг пшеничных отрубей на 100 кг продукции.

Проведенные исследования по изучению влияния пшеничных отрубей на физико-химические показатели качества сухого зятажного печенья показали, что наблюдаются существенные различия между контрольным и исследуемым образцом (табл. 4).

Таблица 4 – Влияние пшеничных отрубей на физико-химические показатели качества сухого затыжного печенья

Показатель	ГОСТ	Сухое затыжное печенье «Мария» (контроль)	Сухое затыжное печенье «Мария» + 4 кг пшен. отрубей	Сухое затыжное печенье «Мария» + 7 кг пшен. отрубей	Сухое затыжное печенье «Мария» + 10 кг пшен. отрубей
Массовая доля влаги, %	6,0-7,0	7,0	5,9	6,2	9,1
Массовая доля жира в пересчете на сухое вещество, %	6-14	13,2	12,8	12,8	14,0
Массовая доля общего сахара (по сахарозе) в пересчете на сухое вещество, %	не более 20,0	9,4	6,4	6,4	6,4
Щелочность, градусов	не более 20,0	1,9	1,3	1,1	1,1
Намокаемость, %	не менее 130	190	267	213	250

По физико-химическим показателям изготовленные по рецептурам печенья «Мария» + 4 кг пшеничных отрубей и «Мария» + 7 кг пшеничных отрубей соответствуют требованиям ГОСТ. Рецепт печенья «Мария» + 7 кг пшеничных отрубей по массовой доле общего сахара (сахарозе) в пересчете на сухое вещество ниже на 3 %, щелочность также ниже на 0,8 ° соответственно по сравнению с контролем. В результате исследований было выявлено, что по физико-химическим показателям лучшей рецептурой для производства кондитерских изделий оказалось сухое затыжное печенье «Мария» + 7 кг пшеничных отрубей на 100 кг продукции.

Таким образом, разработана экономически эффективная и экологически безопасная технология производства сухого затыжного печенья с пшеничными отрубями для дальнейшего улучшения качества кондитерских изделий. Лучшей рецептурой для производства су-

хого затыжного печенья по органолептическим и физико-химическим показателям оказалось сухое затыжное печенье «Мария» + 7 кг пшеничных отрубей на 100 кг продукции.

Данное кондитерское изделие можно изготавливать как продукт здоровья, так как он богат пищевыми волокнами, что благоприятно влияет на пищеварительную систему и подходит для питания людей, больных сахарным диабетом, то есть является диетическим продуктом питания.

Литература

1. Кузнецова, Л.С. Технология и организация производства кондитерских изделий. - М.: Колос, 2006. - 548 с.
2. Маршалкин, Г.А. Основы кондитерского производства / Г.А. Маршалкин, А.И. Драгилев. - М.: Колос, 2007. - 532 с.
3. Павловская, Л.Ф. Физиология питания / Л.Ф. Павловская, Н.В. Дуденко, М.М. Эйдельман. - М.: Высшая школа, 1989. - 368 с.

УДК 619:616.33-002-085:636.2.053

Лечение диспепсии телят

А.Л. Захаров – студент 832 группы ФВМ

Руководитель Т.А. Трошина – доцент

ФГОУ ВПО Ижевская ГСХА

Диспепсия – остро протекающее заболевание новорожденного животного, проявляющееся функциональным расстройством пищеварения, обмена веществ, обезвоживанием и интоксикацией организма.

Работа выполнялась в ФГУП УОХ «Июльское» Ижевской ГСХА и на центральной молочно-товарной ферме Агрокомплекса «Киясовский» (с. Подгорное). Основное стадо постоянно требует замены новым поголовьем,

которое формируется из новорожденных телят. Каких телят мы вырастим, такую и продуктивность от них получим. Лечение болезней молодняка должно начинаться как можно в ранние сроки с соблюдением ветеринарно-санитарных требований. Без проведения комплексного лечения диспепсии в кратчайшие сроки возникают осложнения, усугубляющиеся наложением инфекционных факторов и заболеванием бронхопневмонией. Телята отстают в росте, имеют сниженную естественную резистентность и являются биологической угрозой здоровому поголовью. По этой причине такие телята подлежат выбраковке, хозяйства терпят убытки.

Несмотря на все усиленные меры по содержанию сухостойных коров и новорожденного молодняка, телята все равно переболевают диспепсией в большей или меньшей степени выраженности. Одной из причин являются эндотоксикозы коров-матерей, которые возникают при кормлении недоброкачественными кормами. При анализе состояния здоровья молодняка в с. Подгорное установлено, что количество больных телят составило 13%, павших 3,3%, выбракованных 8,1% от общего поголовья за год. Наибольшее количество заболевших телят наблюдалось в переходный период года при неустойчивой погоде и в массовый период отелов – апрель, август, ноябрь, декабрь. При этом они содержатся в удовлетворительных условиях, соответствующих зооигиеническим параметрам: индивидуальные клетки, обогреваются после рождения инфракрасной лампой, им выпаивается молозиво. При лечении телят в учхозе «Июльское» применяли терапию: этиотропную (противомикробные, регидратационные, дезинтоксикационные средства), патогенетическую (новокаиновая блокада), симптоматическую (противовоспалительные и антигистаминные средства). Уделяли внимание активизации метаболических процессов в организме больных телят.

Кратность применения лекарственных средств и дозы в расчете на одного теленка приведены в рецептах:

Теленку массой 40 кг

Rp.: Sol. Gentamicini 4% – 100ml

D.S. Внутримышечное по 2 мл, 2 раза в день, через 12 часов, в течение 4 дней.

#

Rp.: Sol. Glucosi 5% – 600 ml

D.S. Внутривенное. Вводить по 300 мл с интервалом 24 часа.

#

Rp.: Sol. Calcii borogluconatis 20%–100 ml

D.S. Подкожное. Вводить по 20 мл один раз в сутки ежедневно.

#

Rp.: Sol. Novocaini 0.5% – 20 ml

D.S. Для висцеральной блокады.

#

Rp.: Sol. Analgini 50% – 2 ml

D.S. Внутримышечное.

#

Rp.: Sol. Dimedroli 1% – 1 ml

D.S. Внутримышечное.

#

Rp.: Sol. Acidi ascorbinici 10% – 4 ml

D.S. Внутривенное. Вводить по 2 мл с интервалом 24 часа.

Лечение диспепсии телят на центральной молочно-товарной ферме в с. Подгорном отличалось применением антибиотика цефтриаксона, обладающего бактерицидным действием в отношении как грамположительных, так и грамотрицательных возбудителей, в чем и состоит его отличие от гентамицина, применяемого в ФГУП УОХ «Июльское», и действующего наиболее эффективно только на грамотрицательную флору.

Следующее отличие заключалось в ректальном введении подогретого до температуры тела глюкозо-солевого раствора в соотношении 1:3, в количестве 400 мл ежедневно, два раза в сутки, что предотвращало обезвоживание, вызванное нарушением водного равновесия. При этом пути введения сводились до минимума влияния стресса на организм теленка.

Теленку, инв. № 2031, массой 40 кг

Rp.: Ceftriaxonis 1.0

D.t.d. N 4

S. Внутримышечное. Перед применением развести в 8 мл 1%-ного раствора лидокаина. Вводить по 4 мл (0,5г) два раза в сутки, в течение 4 дней.

#

Rp.: Solutionis Lidocaini hydrochloridi 1% – 10 ml

D.t.d. N 4 in ampullis

S. Для растворения антибиотика

#

Rp.: Glucosi 50,0

Natrii chloridi 27, 0

Aqua destillatae ad 3000 ml

M.f. solutio

S. Ректальное. Вводить по 400 мл два раза в сутки. Перед применением подогреть до 37 С.

#

Rp.: Solutionis Calcii borogluconatis 10% – 100 ml

D.S. Подкожное. Вводить по 20 мл ежедневно.

#

Rp.: Sol. Analgini 50% – 2 ml

D.S. Внутримышечное.

#

Rp.: Sol. Dimedroli 1% – 1 ml

D.S. Внутримышечное.

Лечение было эффективно при соблюдении 24 часовой полуголодной диеты, включающей выпаивание вяжущих и слизистых веществ – отвара коры дуба и слизи семени льна.

#

Rp.: Mucilaginis Semenisi Lini 500 ml

D.S. Внутреннее.

#

Rp.: Decocti corticis Quercus 300 ml

D.S. Внутреннее.

Со второго дня начинали выпаивать молозиво в соотношении с водой: первая выпойка 1:3, вторая выпойка 1 : 2, третья выпойка 1 : 1. На третий день при улучшении выпаивали цельное молозиво. При этом должен быть постоянный доступ телят к воде, содержащей 0,9% хлористого натрия. При нарушении режима этой схемы течение болезни усугублялось, затягивалось или вообще было не эффективным.

В комплексном лечении диспепсии телят с применением антибиотика гентамицина признаки болезни исчезали на 4-5 день и в большинстве случаев появлялись признаки бронхопневмонии.

В комплексном лечении диспепсии при применении цефтриаксона в зависимости от тяжести течения болезни выздоровление наступало на 2-4 день и не осложнялось респираторными болезнями. Антибиотик третьего поколения цефалоспоринов, цефтриаксон, обладает высокой химиотерапевтической активностью, более широким спектром действия, чем гентамицин, не обладает гепато- и нефротоксичностью, связывается с белками на 80-90%, что обеспечивает его пролонгированное действие.

Он действует бактерицидно за счет ингибирования синтеза клеточной стенки бактерий, ацетилирует мембраносвязанные транс-пептидазы, это приводит к нарушению перекрестной сшивки пептидогликана, необходимого для прочности и ригидности клеточной стенки бактерий.

Выводы.

При применении гентамицина в комплексном лечении телят выздоровление наступало на 4-5 день и не гарантировало развитие респираторной патологии.

При использовании в комплексном лечении цефтриаксона выздоровление наступало в течение 2 дней и не осложнялось респираторной патологией.

Комплексное лечение, соблюдаемое в обоих случаях, способствует снижению интоксикации, обезвоживания, восстановлению ионного равновесия, нормализации функции желудочно-кишечного тракта молодняка.

Целесообразно использовать химиотерапевтические средства с широким бактерицидным спектром действия.

Влияние режимов применения ДАФС-25 на репродуктивную функцию коров

О.В. Березина – студентка 841 группы ФВМ

Руководитель Е.И. Трошин – профессор

ФГОУ ВПО Ижевская ГСХА

Разведение скота с высокой молочной продуктивностью осложняется нарушением воспроизводительной функции, обусловленной полиэтиологичностью факторов. Одним из них является недостаток ультрамикрорезервного селена, участвующего в метаболических процессах.

Цель работы – определить эффективность режимов применения органического селена сухостойным коровам. В задачи исследований входило:

– изучение показателей гомеостаза и клинического состояния коров в до- и послеродовой периоды при ежедневной дотации органического селена в составе рациона;

– изучение показателей гомеостаза и клинического состояния коров в до- и послеродовой периоды при применении органического селена подкожно дробно;

– определение эффективности ежедневно совместного энтерального применения органического селена и кайода.

Опыт проводился на базе МТФ ООО «СХП «Жуе-Можга» деревни Жуе-Можга Вавожского района УР в летний период, в течение двух месяцев (июль, август). Для проведения опыта по принципу аналогов были подобраны коровы со сроком стельности семь месяцев в количестве 20 голов. Было сформировано три опытных и одна контрольная группы, по пять голов в каждой. Согласно схеме опыта животные получали препараты:

Первая группа – внутрь 0,06%-ный масляный раствор по 5 мл, один раз в день; вторая группа – внутрь 0,06%-ный масляный раствор по 5 мл, один раз в день, в сочетании с двумя таблетками по 0,006 г кайода; третья группа – подкожно 0,6%-ный стерильный масляный раствор за 60 и 30 дней до ожидаемого от-

ела; четвертая группа – контрольная, получала внутривольный рацион без дотаций препаратов.

При биохимическом исследовании крови определяли содержание мочевины, общего белка, каротина, витамина Е, сахара; кальция, фосфора, их соотношение; резервную щелочность; количество гемоглобина, гематокрит; при исследовании морфологического состава содержание лейкоцитов, тромбоцитов, эритроцитов, лейкограмму.

Проводили наблюдение за клиническим состоянием коров и полученного от них молока.

В послеродовой период учитывали патологические изменения в матке, яичниках, сроки отделения последа, продолжительность выделения лохий, инволюцию матки, сервис-период, процент оплодотворяемости после первого осеменения, индекс осеменения, расход спермодоз, удой за 100 дней лактации.

При анализе биохимических показателей коров опытных и контрольной групп установлено повышение уровня мочевины во всех группах. Наибольшее ее повышение было во второй опытной группе, на 19,7%; наименьшее – в контрольной, на 3,5%. Уровень резервной щелочности не изменился в первой опытной группе; в других группах ее содержание повысилось. Наибольший процент повышения зафиксирован у контрольных коров – 20,4%. Содержание сахара в крови снизилось у животных всех опытных групп, при этом наибольшее снижение произошло в первой опытной группе на 9,3%; в контрольной группе уровень сахара возрос на 1,5%. Количество общего белка не претерпевало изменений у всех животных и оставалось на одном уровне в течение всего

периода исследования. Уровень каротина снизился в первой опытной и контрольной группах, его повышение зафиксировано во второй и третьей опытной группе. Во всех группах опыта повысилось содержание витамина Е. Наибольшее его повышение, 69,2%, было во второй опытной группе. Содержание кальция в крови животных снизилось во всех опытных группах, наибольший процент понижения, на 9,5%, отмечался в третьей опытной группе, а повышение в контрольной группе составило 0,4%. Содержание фосфора повысилось в первой опытной группе на 0,31 ед. (4,03%), в других группах снизилось, наибольшее понижение установлено в третьей опытной группе (12,7%). Изменение уровней содержания кальция и фосфора не привело к существенному изменению их соотношения, пределы колебания составили 1,45-1,54 : 1.

При исследовании морфологического состава крови было установлено, что содержание гемоглобина повысилось во всех группах опыта. Наибольший процент повышения в третьей опытной группе, на 2,2%, а наименьший – в контрольной группе, на 0,4%. Уровень эритроцитов повысился во всех опытных группах. Повышение во второй составило 3,1%, в контрольной группе отмечалось снижение на 1,9%. Количество лейкоцитов повысилось во всех опытных группах, больше всего в третьей опытной группе на 4,7%; отмечено снижение на 3,1% в контрольной группе. Содержание тромбоцитов повысилось во второй опытной группе на 6,2% и не изменилось в третьей опытной группе. Наибольший процент повышения гематокрита, 3,7%, отмечен в третьей опытной группе, в контрольной группе произошло снижение на 0,7%.

При изучении клинического состояния коров зарегистрирован один случай послеродового осложнения во второй опытной группе и один случай в группе контроля. Данные осложнения проявились, в первом случае, в виде задержания последа, а во втором – в виде послеродового пареза. Сроки отделения последа составили по группам: в первой – 3,5; во второй – 4,75; в третьей – 3,6; в четвертой – 5,4 часа. Продолжительность выделения лохий в первой опытной группе в среднем составила 9,5 дней; во второй опытной группе

12,5 дней; в третьей опытной группе 8,8 дней; в контрольной группе 10,4 дней. Продолжительность сервис-периода в первой опытной группе составила 108 дней; во второй опытной группе 88 дней; в третьей опытной группе 69 дней; в контрольной группе 72 дня. Процент оплодотворяемости после первого осеменения составил при этом в первой опытной группе 40%; во второй опытной группе 66,7%; в третьей опытной группе 50%; в контрольной группе 33,3%. Индекс осеменения по группам составил соответственно 1,6; 1,3; 1,5; 1,6. Расход спермодоз был в первой группе 3,2; во второй 2,67; в третьей 3,0; четвертой 3,3. Средний удой за 100 дней лактации составил соответственно 1771,6 кг; 1496,8 кг; 2057,8 кг; 1810,3 кг.

Воспроизводительную способность коров оценивали по массе новорожденных телят. Наибольшая средняя живая масса при рождении телят и ее прирост за 21 день был в третьей опытной группе, 38,94кг и 16,96кг соответственно.

Выводы:

1. Применение препаратов во всех опытных группах привело к изменению морфологических и биохимических показателей крови в сторону увеличения до верхней границы физиологической нормы.

2. Наиболее оптимальные показатели, характеризующие репродуктивную функцию коров в послеродовой период, установлены в третьей опытной группе.

3. Применение ДАФС-25 ежедневно с кормом в изученной дозе является не достаточным для активизации репродуктивной функции, однако положительно отражается на молочной продуктивности коров.

4. ДАФС-25 оказывает влияние на продуктивность и минеральный обмен, значительно снижая уровень фосфора, что свидетельствует о более активном его использовании организмом животных.

5. Произошло существенное повышение уровня витамина Е и каротина, являющихся естественными антиоксидантами и адаптогенами, что подтверждает активное участие селена в метаболических процессах и необходимость обязательных его дотаций животным в Удмуртской Республике.

Особенности клинического и патологоанатомического течения вирусной геморрагической болезни кроликов в зависимости от возраста и наличия секундарной микрофлоры

В.И. Егоров, Ю.А. Фалей – студенты 832 группы ФВМ
ФГОУ ВПО Ижевская ГСХА

ВГБК – (вирусная геморрагическая болезнь кроликов) – остро протекающая высококонтагиозная болезнь кроликов, характеризующаяся возбудителями семейства *caliciviridae*, проявляющаяся геморрагическим диатезом практически во всех органах, но в особенности в печени и в легких.

Данное заболевание регистрируется во всех странах, на всех континентах, в том числе и в России. Впервые ВГБК была зарегистрирована в 1986 году в Китае, затем в западной Европе (Италии, Англии, Франции, Германии). Болезнь в течение 2-х лет не была распознана и называлась «Болезнь X». С 1989 данной болезни дали официальное название вирусной геморрагической болезни кроликов.

В России ВГБК появилась в 1986-1987 годах, болезнь регистрировалась в пяти областях: Белоруссии, Латвии, Казахстане, Молдавии, Туркменистане. ВГБК быстро распространялась по территории страны, и смертность кроликов составляла от 78 % до 98 %.

Наша республика тоже не являлась и не является исключением. Заболевание регистрируется на всей территории республики. Особенно страдают от ущерба частные животноводческие хозяйства.

Основными методами исследования являются клинический, патологоанатомический, вирусологический. Поэтому целью наших исследований являлось:

– Изучить патологоанатомические изменения при вирусной геморрагической болезни кроликов.

– Выявить гематологические и биохимические изменения крови при данном заболевании.

– Выявить особенности клинических и патологоанатомических изменений при наложении секундарной микрофлоры.

В результате этого нами был проведен ряд исследований больных кроликов. Было исследовано 12 животных в возрасте от 1,5-12 месяцев.

Вирусная геморрагическая болезнь кроликов поражает животных старше 2 месяцев, первые случаи болезни регистрировались у взрослых хорошо упитанных животных. В последующем поражаются более молодые животные со смертельным исходом. Летальность достигает 70-98 %. Выражена сезонность, пик заболеваемости регистрируется в марте-апреле и в ноябре-декабре.

Инкубационный период длится от 2-4 дней. Течение болезни имеет острое и сверхострое течение. При сверхостром течении внешне здоровые кролики неожиданно делают несколько судорожных движений конечностями и погибают. Даже при клиническом осмотре за несколько минут до смерти обычно трудно отличить больного кролика от здорового.

При остром течении отмечают угнетение, расстройство нервной системы, лихорадку и перед смертью за 1-2 часа появляются истечения желтовато-красного цвета на мордочке и из естественных отверстий. Чаще болезнь длится 1-2 суток.

При вскрытии павших животных наблюдаются следующие патологоанатомические изменения в органах и тканях:

– Кровянистые истечения из носовой полости, кровоизлияния слизистой оболочки языка.

– Кровянистые истечения из ануса.

– Стенки трахеи геморрагичны со стороны слизистой оболочки.

– Легкие кровенаполнены, интенсивно отёчны и неравномерно окрашены, имеют серовато-розовый цвет с единичными или множественными пятнистыми кровоизлияниями.

– Сердце заполнено большим объемом крови, увеличено в объеме, множественные точечные и пятнистые кровоизлияния под эпикардом и эндокардом.

– Селезенка увеличена в объеме, набухшая, темно-вишневого цвета, края на разрезе не совпадают, соскоб обильный.

– Печень красновато-коричневого цвета с желтоватым оттенком, увеличена в объеме, кровенаполнена, легко рвется. С поверхности разреза представляет собой гомогенную массу.

– Желчный пузырь содержит желчь.

– Желудочно-кишечный тракт характеризуется катаральным воспалением, кровоизлиянием в двенадцатиперстной и прямой кишке, отслоением слизистой желудка.

Также нами были проведены биохимические и гематологические исследования крови. В таблицах 1, 2 представлены средние показатели 12 животных.

Таблица 1 – Результаты биохимических исследований сыворотки крови

Показатели	Норма	Результаты
АСТ	14-113 ед/л	36,9 ед/л
АЛТ	48-80 ед/л	32,68 ед/л
Глюкоза	4,16-5,27 ммоль/л	4,9 ммоль/л
Фосфатаза	1-3 ммоль/л	1,2 ммоль/л
Щел. фосфатаза	2,5-3,5 мг/100мл	7,09 мг/100мл
Кальций	8,5-10,5 мг/100 мл	3,92 мг/100мл
Белок	54-83 г/л	64,1 (г/л)
Jg A	1,32±0,24 г/л	0,6535 (г/л)
Jg M	0,60±0,04; г/л	1,243 (г/л)
Jg G	24,8±0,90 г/л	4,505 (г/л)

Из полученных результатов мы делаем следующие выводы: понижение АЛТ свидетельствует о наличии нарушений в функционировании печени, повышение щелочной фосфатазы и понижение кальция говорит о неполноценном однообразном кормлении, содержание JgA понижено в 2 раза и JgG понижен в 6 раз, что свидетельствует об иммунодефиците. Содержание JgM повышено в 2 раза, что свидетельствует о выработке антител в результате проведенной вакцинации. По данным гематологического исследования установили повышенное количество эозинофилов, что является результатом аллергической реакции на введенную вакцину или наличием гельминтов в организме животных.

Также, наряду с перечисленными исследованиями, нами проводились посевы с органов и тканей животных. Получены следующие

Таблица 2 – Результаты гематологических исследований

Показатели	Норма (%)	Результаты (%)
Молодые	0	1
Юные	0	2
Палочкоядерные	5-9	10
Сегментоядерные	33-39	30
Эозинофилы	1-3	10
Базофилы	0-2	3
Моноциты	1-3	2
Лимфоциты	43-62	42

результаты: у 5 животных из 12 была выявлена патогенная *E. Colli* в ЖКТ. У 7 животных из 12 на слизистых оболочках органов выявлен патогенный *Stath. Aureus*. Посевы производились на питательных средах: МПА, Эндо. Причём наслоение вторичной микрофлоры было выявлено у более молодых животных в возрасте 5-6 мес., что значительно осложняло течение болезни. Заболевание протекало в более острой форме с признаками гнойного конъюнктивита и профузного поноса, приводило к 100% летальному исходу исследуемых животных.

Таким образом, можно сделать следующее заключение: для данного заболевания характерна осенне-весенняя сезонность, чаще подвергаются заболеванию кролики в возрасте от 10-12 месяцев, при наслоении вторичной микрофлоры летальность достигает 100%.

Применение неспециализированного программного обеспечения для компьютерного морфометрического анализа в научных гистологических изысканиях

А.С. Швецов – студент 822 группы ФВМ

Руководитель Д.С. Берестов – кандидат биол. наук, доцент

ФГОУ ВПО Ижевская ГСХА

Гистологические исследования часто предполагают подробное субъективное описание получаемых в ходе работы препаратов, однако в научных исследованиях всегда есть необходимость в фактических данных для статистического сравнения и анализа.

До внедрения современных технологий использовались механические приспособления, которые устанавливались на микроскоп. Их недостатки общеизвестны – это высокая трудоёмкость, большие временные затраты на работу с микроскопом, недостаточная точность и субъективная оценка световых характеристик. С 90-х годов появляются современные системы анализа, как полуавтоматические, так и автоматические. Их преимущества очевидны – это в первую очередь быстрота и точность проведения анализа. При этом получают изображения гистологических препаратов, которые обрабатываются специальными программами и получают необходимые фактические данные. Недостаток у подобного оборудования один – это его стоимость (к примеру, самая доступная цифровая камера-окуляр для обычного микроскопа с матрицей 1.3 Мп. стоит 9950 руб; цены на цифровые микроскопы начинаются от 15000 руб.). Специальные программы для анализа изображений также либо дорогостоящие, либо работают и поставляются только с определённым прибором.

В связи с этим целью работы явилось:

Разработка дешёвого метода морфометрического и гистохимического анализа гистологических препаратов с помощью свободного не-

специализированного программного обеспечения.

Исходя из целей работы, были поставлены следующие задачи.

1. Сократить время работы с гистологическим препаратом;
2. Разработать адаптер для фотографирования гистологических препаратов с помощью обыкновенной любительской цифровой фотокамеры;
3. Обеспечить возможность повторного анализа препаратов в любой момент времени без необходимости возвращения к микроскопу и самому препарату;
4. Апробировать методику для морфометрии;
5. Апробировать методику для количественного анализа в гистохимии;
6. Минимизировать затраты при компьютерном анализе гистологических препаратов.

Новизна исследования заключается в том, что использованы бесплатные программы, не специализированные для гистологических исследований и эффективного морфометрического анализа гистологических изображений, а для анализа активности ферментов в гистохимических реакциях подобные программы использованы впервые.

Для решения поставленных задач были использованы: гистологические препараты, требующие анализа, микроскоп, любительский цифровой фотоаппарат, устройство для фотографирования (собственной конструкции), компьютер и две бесплатные программы: (Easy Graphic Converter и Scion Image).

Предлагаемая методика реализована следующим способом.

С помощью устройства собственной конструкции установлен фотоаппарат объективом к окуляру микроскопа и жёстко зафиксирован. Производится настройка фотоаппарата (фокусировка, масштаб), обеспечиваются одинаковые условия фотографирования для всех изучаемых гистологических препаратов (освещение, один и тот же фотоаппарат с одними и теми же настройками). Производится фотографирование. Полученные фотографии переносятся на компьютер, где сохраняются. Так как имеются фотоизображения гистологических препаратов, то необходимость в использовании микроскопа в будущем и самого исходного материала изучения отпадает. При необходимости дополнительного анализа достаточно будет открыть изображения на компьютере.

Для собственно морфометрического анализа применена программа Scion Image, которая и ранее использовалась другими исследователями для некоторых морфометрических измерений. К сожалению, она работает с изображениями формата TIF размером 512 X 512 пикселей, а, как известно, любая любительская фотокамера хранит изображения в формате JPG в более высоком разрешении. Поэтому мы столкнулись с проблемой необходимости быстрого и удобного конвертирования полученных снимков в нужные размеры и формат. Всем известный Photoshop для этой цели по ряду причин слишком неудобен, к тому же дорог. Поэтому был использован конвертер изображения Easy Graphic Converter, который позволял переводить в требуемые размеры и формат сразу несколько изображений, что сокращало время работы. Использование Scion Image обусловлено тем, что данная программа позволяет делать необходимые замеры интересующего нас объекта (длину, площадь), а также произвести анализ цветовой изменчивости, что позволит определить локализацию различных химических веществ и продуктов их метаболизма в ткани. Это позволяет изучать препарат на уровне гистохимии.

Для получения фактических данных размера также был сфотографирован эталонный препарат с объектом заранее известного размера. При работе с программой в настройках

выбираются единицы измерения, в частности, удобнее работать с пикселями. В результате для получения действительных размеров нужно будет найти соотношение величин пикселя и микрометра с помощью эталонного препарата (тест-объект) с учетом увеличения, на котором производится анализ препарата.

При использовании стандартных инструментов мы можем измерить практически все используемые в гистологических исследованиях морфометрические параметры, в том числе максимальный и минимальный диаметры клеток, диаметр сосудов, ядерноцитоплазматическое и ядерноцитоплазменное отношения и т.д. Организация работы программы похожа с организацией в программе Paint. При этом все, что нужно сделать исследователю – это открыть нужный снимок, выбрать подходящий инструмент измерения, выделить интересующий его объект и проанализировать длину выделения (в случае измерения линейных характеристик) или площадь необходимой области. После этого получаются точные данные, которые останутся только из пикселей перевести в микрометры. Полученные в ходе измерения данные программа сохраняет автоматически.

Нами было обнаружено, что данная программа также способна получать статистические данные при анализе глубины цвета в ходе исследования гистохимических препаратов, что принципиально в научных исследованиях при сравнении опытных препаратов с контрольными. Кроме того, используя необходимый инструмент, можно наглядно графически, в том числе в объеме показать локализацию различных химических веществ. И это абсолютно бесплатно. Прибор, который выполняет более качественный анализ и обычно применяется в подобных исследованиях (цитоспектрофотометр), имеет стоимость от 46242,25 руб.

Все измерения программа сохраняет и их результаты можно экспортировать в программы для статистического анализа, а полученные изображения можно наглядно использовать на научных мероприятиях.

По результату проделанной работы были сделаны выводы:

1. Разработанный способ анализа доступен для абсолютно любой гистологической лаборатории.

2. Предложенный метод практически исключает финансовые затраты, а также возможные проблемы с правообладателями программного обеспечения.

3. Разработанный метод позволяет быстро и относительно просто проводить не толь-

ко стандартный набор морфометрических замеров, но и количественный анализ продуктов гистохимических реакций с дальнейшей объёмной реконструкцией распределения в ткани интересующих исследователя ферментов.

УДК 636.1.083.7

«Сбор», его значение для лошади и ветеринарного специалиста

А.Д. Попцова – студентка 812 группы ФВМ

Руководитель Т.И. Решетникова – кандидат вет. наук, доцент

ФГОУ ВПО Ижевская ГСХА

Целью нашего исследования явилось всестороннее изучение «сбора» верховой лошади. Для этого мы выделили несколько задач: рассмотреть, что такое «сбор»; экспериментальным путем выявить влияние разных видов «сбора» на работу лошади; значение «сбора» для ветеринарного специалиста.

Итак, можно выделить три группы лошадей: верховая, рысистая и тяжеловозная. Верховая группа лошадей была сформирована для активного аллюра – галопа, при котором животное способно развивать значительную скорость (карьер), и рабочий галоп (кентер). Рысистая группа использовалась для хода на рыси, во время которого животное способно покрывать большие расстояния при экономичном использовании энергетических ресурсов. Тяжеловозная группа широко применялась в сельском хозяйстве для транспортировки грузов. Данное использование отразилось на анатомическом строении лошади: на соотношении отделов скелета, на величине угла суставов, на степени развитости мускулатуры.

Для физической подготовки верховых лошадей используется метод «классического сбора». Он является подготовительным и важным этапом для тренинга животного. Суть «сбора» состоит в сгибании позвоночника животного, при котором задние ноги подводятся под туло-

вище, лошадь «сдает» голову в затылке (опускает ее) при слегка поднятой шее. При этом меняется рамка тела: растянутые линии (линия от кончика морды до репицы хвоста) укорачиваются, приобретают компактную, собранную, «пружинистую» форму. Из прямоугольных рамок лошадь вписывается в квадратные (см. рис. 1). «Сбор» считается правильным, если голова лошади направлена почти отвесно, если голова приближена к груди или вытянута вперед, то «сбор» неправильный. Целью «сбора» является развитие способности лошади к активным, сложным и правильным движениям; установка равновесия как с всадником, так и без него; формирование непринужденности в движениях и осанки у животного. «Сбор» рысков как таковой не применяется. При помощи специальной системы ремней (обер-чек) голова лошади фиксируется в приподнятом положении, вследствие этого увеличивается вынос передней ноги и ширина маха во время рыси. Для работы с тяжеловозной группой лошадей в упряжном деле «сбор» не используется.

Для тренинга верховых лошадей существуют техники «естественного» и «искусственного (классического) сбора». Чтобы выяснить различия между этими двумя способами и их эффективностью, мы поставили эксперимент. Он проводился в городе Сарапуле, на частной конюш-

не, с 2002 по 2009 годы. Для исследования использовалось 6 лошадей верховых пород.

На первом этапе работа проводилась с 2002 по 2005 год, с 5 лошадьми по методике классического – искусственного «сбора». В этом случае «сбор» подразумевает использование дополнительных приспособлений – уздечки, мартингала (см. рис. 2 а) и шпрунта (рис. 2 б). В итоге данный метод работы с лошадьми положительных результатов не принес. При работе с мартингалом и шпрунтом лошадь «собиралась», но присутствовали скованность движений, противодействие всаднику, что приводило к случаям непредсказуемого поведения. При работе без данных приспособлений «сбор» отсутствовал совсем.

На втором этапе работа проводилась с 2005 по 2009 год с 1 лошадью по кличке «Грация», по

собственному альтернативному методу, основанному на применении «естественного сбора» по методикам П. Парелли и А. Невзорова. Первая ступень обучения – работа «в руках» с использованием кордео (см. рис. 3 а), без уздечки и доп. приспособлений. Вторая ступень обучения – работа «под седлом», с использованием недоуздки (см. рис. 3 б). В итоге данный метод работы с лошадью принес положительные результаты. «Сбор» осуществлялся лошадью самостоятельно, добровольно, присутствовала раскованность в движениях, автоматически производилась гимнастика нескольких групп мышц. Психологическое состояние животного улучшилось, лошадь стала дисциплинированной, легко подчинялась и с удовольствием выполняла требования всадника.

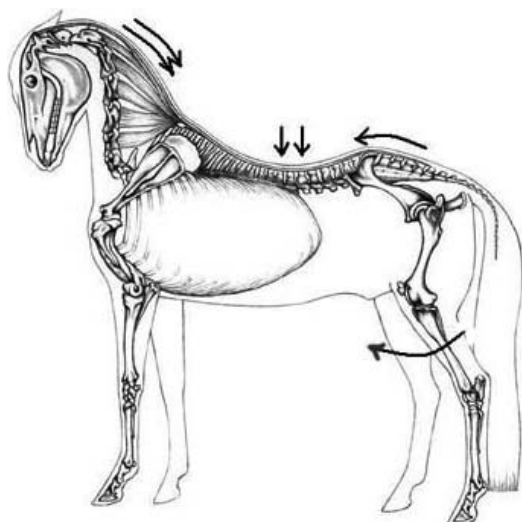


Рис. 1 – Схема работы скелета и мышечно-связочного аппарата во время «сбора» лошади

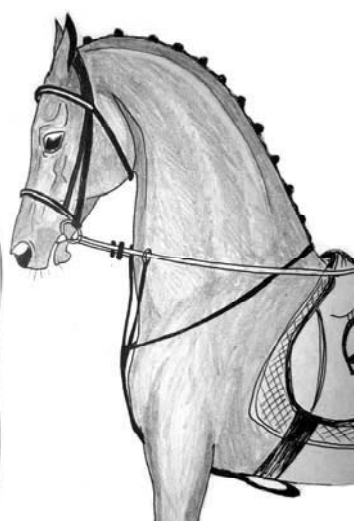


Рис. 2 – Схема расположения а) мартингала, б) шпрунта

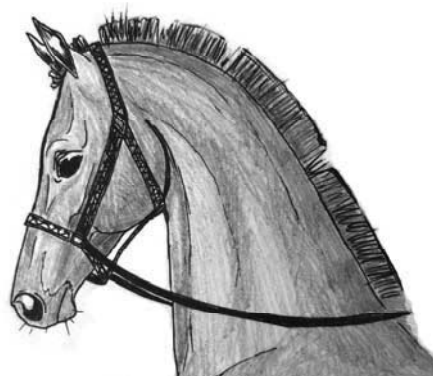
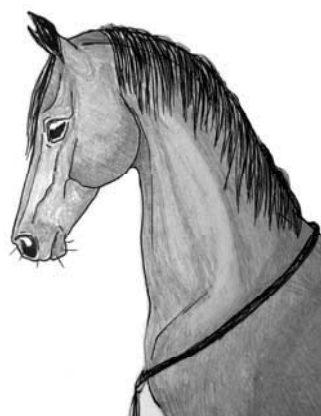


Рис. 3 – Схема расположения а) кордео, б) недоуздка

Из проведенного нами эксперимента мы можем сделать вывод, что «естественный сбор» оказывает огромное положительное влияние на формирование мышечного каркаса животного, что не может не отразиться на развитии костной основы и анатомически правильной постановки суставов лошади. В сборе работают лошади, у которых благодаря правильному обучению сформировалась скелетная мускулатура. Следовательно, тренинг молодых лошадей производится постепенно и с соответствующими нагрузками. Необходимо сначала укрепить мышечный каркас лошади для дальнейших нагрузок и удержива-

ния веса всадника. Если животное не подготовить, то может появиться скованность, растяжение и воспаления связок, хромота, а также могут пострадать от неправильной эксплуатации позвоночный столб, конечности, автоматически затрагиваются связки суставов и даже спинной мозг. Это травмирует лошадь и делает её непригодной для верховой езды. Отсутствие стрессового (болевого) фактора при работе с лошадью способствует её психологической уравновешенности. Данные выводы имеют основополагающее значение для здоровья лошади, и, следовательно, для ветеринарного специалиста.

УДК [619:616.98:578.831.31+619:616.34]-084

Схема профилактики острых респираторных и кишечных заболеваний телят в ООО СХП «Мир» Сарапульского района

Е.А. Плешакова – студентка 851 группы

Руководитель Ю.Г. Крысенко – кандидат вет. наук, доцент

ФГОУ ВПО Ижевская ГСХА

Цель: Изучение эффективности применения пробиотика бактоцеллоактина БЦЛ в комплексе с другими профилактическими средствами.

Задачи: 1. Внедрение пробиотика БЦЛ в схему профилактики заболеваний телят.

2. Определение эффективности пробиотика до и после применения.

Острые респираторные и кишечные заболевания крупного рогатого скота распространены практически повсеместно. Они имеют полиэтиологическую природу, что обуславливает сложность борьбы с ними. Эти болезни наносят серьезный экономический ущерб скотоводству, связанный с потерей живой массы скота, уменьшением молочной продуктивности, нарушением воспроизводительной способности и гибелью молодняка.

Экономическая нестабильность сельскохозяйственного производства, возникающая на

фоне изменения структуры и технологии ведения животноводства, несбалансированного, некачественного кормления, нарушает взаимоотношения организма с условиями окружающей среды, уменьшает резистентность, иммунологическую реактивность. На фоне этого возникают массовые заболевания инфекционной этиологии.

Для борьбы со смешанными заболеваниями различной этиологии применяют антибиотики. Во многих случаях – бессистемно и без определения чувствительности к ним. Это приводит к гибели полезной микрофлоры ЖКТ и в конечном итоге к дисбактериозу.

В ООО СХП «Мир» Сарапульского района применялась следующая схема профилактики острых респираторных и кишечных заболеваний телят, отраженная в таблице 1.

Для увеличения эффективности профилактических мероприятий и подавления патоген-

Таблица 1 – Схема профилактики острых респираторных и кишечных заболеваний телят глубоководных коров в запуске

Препарат	Количество	Метод введения	Кратность
ОКЗ	5 мл	подкожно	2, интервал 10 дней
Е-селен	8-10 мл	внутримышечно	1 раз в 2-4 месяца
Комбовак	3 мл	подкожно	2, интервал 20 дней
Тетравит	5 мл	внутримышечно	1 раз в 2-3 недели

Таблица 2 – Схема профилактики острых респираторных и кишечных заболеваний телят до 4-мес.

Препарат	Количество	Метод введения	Кратность
Е-селен	0,2 мл на 10 кг ж.м.	внутримышечно	1 раз в 2-4 месяца
Формолквасцовая вакцина против паратифа телят	2 мл	подкожно	2, интервал 10 дней
ДПД-1	1 мл	внутримышечно	2, интервал 2-3 дня
Тетравит	2-3 мл	внутримышечно	1 раз в 2-3 недели
Комбовак	2 мл	подкожно	2, интервал 20-25 сут.

ной микрофлоры мы начали использовать пробиотический препарат БЦЛ (бактоцеллоактин), который в составе содержит 3 вида микроорганизмов: *Lactobacterium plantarum* из штамма Киров – 1, *Bacillus subtilis*, *Rumenococcus albus*, выделенных из рубца КРС. Данные штаммы микроорганизмов обладают антагонистическими свойствами к патогенной микрофлоре.

Пробиотик применяли с профилактической целью с первых дней жизни теленка, каждые 5 дней. Задавали внутрь по 4 г пробиотика, предварительно растворив в 20 мл воды.

До применения препарата практически каждый второй новорожденный теленок наблюдался с диспепсией с последующим отста-

ванием в росте и развитии, вплоть до гибели. Все это сопровождалось применением различных медикаментозных препаратов без должной эффективности.

В результате применения данного препарата в течение 1 месяца количество больных телят расстройством пищеварительной системы сократилось в 2,6 раз, болезнями органов дыхания – в 4,3 раза. Падеж телят отсутствует.

Заключение: применение пробиотика БЦЛ значительно экономит расходы на антибиотиков и другие медикаменты при лечении больных животных, повышается эффективность лечения от применения пробиотика в комплексе с другими препаратами.

УДК 631.415.1 : 631.816

Влияние различных доз извести на урожайность яровой пшеницы и агрохимические свойства почвы

А.Н. Юминова – студентка 144 группы

Руководитель А.Н. Исупов – доцент

ФГОУ ВПО Ижевская ГСХА

Рассматривается положительное влияние доз извести на урожайность яровой пшеницы и агрохимические свойства почвы.

В связи с изменившейся экономической ситуацией в сельском хозяйстве известкование

почв кратно раз сократилось, и в настоящее время известкуются единицы тысяч гектаров, так

как этот прием очень затратный, особенно перевозка мелиорантов из-за пределов республики.

В настоящее время в Удмуртской Республике работают шесть известковых карьеров. Месторождения имеют достаточное количество известняков, чтобы обеспечить потребность сельского хозяйства республики.

По данным Республиканского центра агрохимической службы имеется кислых почв на площади 42,2 % пашни, при этом в северных районах (Ярский, Глазовский, Юкаменский, Красногорский, Базелинский, Селгинский, Сюмсинский) удельный вес их выше (47,2-55,9%). В среднем по всем районам УР степень кислотности почв < 4,5 pH_{KCl} составляет 3,1 %; 4,6 – 5,0 pH_{KCl} – 10,6 %; 5,1 – 5,5 pH_{KCl} – 28,9 %; 5,6 – 6,0 pH_{KCl} – 36,4 %.

Микрополевой опыт был заложен весной 2004 года, он двухфакторный в четырехкратной повторности; фактор А – месторождения, В – дозы известняков (которые отмечены в нижележащих таблицах).

Дозы известкового удобрения представлены в долях гидролитической кислотности (от 0,5 до 3,0), минеральные удобрения вносили в виде азофоски $N_{40}P_{40}K_{40}$.

Почва дерново-подзолистая среднесуглинистая. Агрохимические показатели пахотного слоя почвы до закладки опыта: pH_{KCl} – 3,92; Нг – 5,7 ммоль/100 г почвы; S – 8,8 ммоль/100 г;

V – 61,5 %; гумус 2,0 %; содержание подвижного фосфора 56,7 мг/кг почвы; обменного калия 72,1 мг/кг почвы.

Результаты учета урожая яровой пшеницы показали, что сочетание известкования с применением минеральных удобрений позволяет увеличить урожай по отношению к контролю. Так, в вариантах с полной дозой известняков урожайность составила 268 г/м² (таблица 1), с ростом доз известняков наблюдается тенденция затухания. Следует отметить высокие прибавки урожая яровой пшеницы, полученные только от одной известняков, колебания составили от 22 до 56 г/м². Действие минеральных удобрений на урожай было слабее и составило 212 г/м². Прибавка урожая яровой пшеницы объясняется увеличением продуктивности одного колоса, продуктивной кустистостью и массы 1000 зерен.

Отбор почвенных проб проведен в 2009 г., т.е. от момента закладки до отбора проб прошло 5 лет.

Анализируя изменения агрохимических показателей почвы при использовании различных доз известняков и минеральных удобрений, необходимо отметить, что изучаемые дозы мелиорантов оказали положительное влияние на агрохимические свойства почвы (таблица 2). Известняков в различных дозах на фоне минеральных удобрений по-разному снижала кислот-

Таблица 1 - Влияние доз известняков на урожайность и структуру урожая яровой пшеницы

Доза известняков	Урожайность, г/м ²	Продуктивность 1-го колоса, г	Масса 1000 зерен, г	Продуктивная кустистость
Контроль	177	0,64	32,0	0,99
НРК	212	0,97	33,7	1,05
НРК+0,5 г.к.	234	1,00	36,2	1,06
НРК+1,0 г.к.	268	1,07	37,4	1,12
НРК+1,5 г.к.	264	1,05	36,3	1,08
НРК+3,0 г.к.	261	1,04	35,5	1,05
НСР ₀₅	15	0,09	1,0	0,07

Таблица 2 - Влияние доз известняков на агрохимические показатели дерново-подзолистой среднесуглинистой почвы

Доза известняков	pH_{KCl}	Нг, ммоль/100г	P_2O_5 мг/кг	K_2O мг/кг
Контроль	3,87	2,81	102	96
НРК	3,75	3,08	134	110
НРК+0,5 г.к.	4,17	2,53	148	112
НРК+1,0 г.к.	4,75	1,84	148	116
НРК+1,5 г.к.	5,59	0,95	157	106
НРК+3,0 г.к.	5,94	0,77	166	105
НСР ₀₅	0,09	0,27	17	6

ность почвы. Максимальное снижение было в варианте с тройной дозой извести и составило $pH_{KCl} - 5,94$ ед., $Hg - 0,77$ ммоль/100г. Стоит отметить, что на пятый год действия полной дозы извести на фоне минеральных удобрений произошло подкисление почвенной среды. Применение одних минеральных удобрений привело к очень кислой реакции почвенного раствора, что достоверно ниже, чем в контрольном варианте $pH_{KCl} - 3,75$ ед., $Hg - 3,08$ ммоль/100г.

Известкование совместно с минеральными удобрениями повысило содержание в опытных

делянках подвижного фосфора и обменного калия. Высокое содержание подвижного фосфора было в варианте с тройной дозой извести – 166 мг/кг, а обменного калия при полной дозе – 116 мг/кг, что на 64 и 20 мг/кг выше, чем в контроле.

Таким образом, известкование повысило урожайность яровой пшеницы, особенно при использовании полной дозы извести, привело к снижению показателей кислотности почвы и увеличению подвижного фосфора и обменного калия.

УДК 631.821.1

Влияние действия извести Алнашского месторождения на изменение физико-химических свойств в почвенном профиле дерново-подзолистой почвы и на урожайность яровой пшеницы

О.Н. Соловьева – студентка 144 группы

Руководитель Л.А. Обыденова – доцент

ФГОУ ВПО Ижевская ГСХА

Изучалось влияние извести Алнашского месторождения на изменение pH_{KCl} гидролитической кислотности, суммы обменных оснований, степени насыщенности основаниями в почвенном профиле дерново-подзолистой почвы и на урожайность яровой пшеницы.

В настоящее время в Нечерноземной зоне страны почти половина пахотных земель приходится на долю кислых почв. В Удмуртской Республике кислые почвы составляют примерно 42,2% от площади пашни. Среди приемов повышения плодородия кислых почв одно из ведущих мест занимает их известкование. В последние годы темпы известкования почв в республике резко снизились. С целью активизации известкования на территории республики необходимо использовать местные известковые мелиоранты.

А.Н. Исупов (2007) изучал влияние местных известковых мелиорантов на агрохимические свойства пахотных горизонтов дерново-

подзолистых почв. Однако изучение влияния известковых мелиорантов на изменение свойств почв в почвенном профиле А.Н. Исуповым не было проведено. В связи с этим проведены исследования действия извести Алнашского месторождения на изменение физико-химических свойств в почвенном профиле дерново-средне-подзолистой среднесуглинистой почвы и на урожайность яровой пшеницы.

Исследования проведены на опытном поле ФГОУ ВПО Ижевской ГСХА. Опытный участок располагался в нижней части слабо-покатого северо-восточного увала. Почва дерново-средне-подзолистая среднесуглинистая.

Схема опыта:

1. Без удобрений (контроль)
2. N₄₅ P₄₅ K₄₅ (фон)
3. Фон + известь по 0,5 г.к.
4. Фон + известь по 1,0 г.к.
5. Фон + известь по 1,5 г.к.
6. Фон + известь по 3,0 г.к.

Опыт заложен в 2004 г. в четырехкратной повторности. Размер делянки 1,0×1,05 м. Расположение делянок систематическое со смещением делянок на одну делянку. Агрохимические показатели почвы до закладки опыта: гумус – 2,0 %; рН_{КСЛ} - 3,92; Н_г – 5,7 ммоль /100 г почвы, S – 8,8 ммоль / 100 г; V – 60,7 %, P₂O₅ – 57 мг/ кг; K₂O – 72 мг/кг почвы. Известь была внесена в 2004 году. Почвенные пробы были отобраны в 2009 году послойно (20 см) на глубину 100 см, после уборки яровой пшеницы.

В таблице 1 представлены значения величины рН_{КСЛ} в профиле почв в зависимости от применения удобрений и известкования. Как показывают данные таблицы 1, существенные изменения величины рН_{КСЛ} наблюдаются в слое 0-20 см. Применение минеральных удобрений не привело к изменению величины рН_{КСЛ}, а применение извести показало, что чем выше доза извести, тем интенсивнее идет снижение величины рН_{КСЛ}. Так, наиболее су-

щественное снижение величины рН_{КСЛ} произошло на 2,6 ед. рН_{КСЛ} при НСР₀₅, равном 0,2 ед. рН_{КСЛ} при известковании в дозе по 3 г.к. В других горизонтах каких-либо закономерных изменений величины рН_{КСЛ} не наблюдается, то есть нейтрализующее действие извести произошло в слое 0-20 см.

Все дозы извести существенно снизили гидролитическую кислотность в слое 0-20 см дерново-подзолистой почвы, чем выше доза извести, тем интенсивнее снижалась гидролитическая кислотность. В других горизонтах каких-либо закономерных изменений гидролитической кислотности не наблюдалось.

Анализ изменения суммы обменных оснований дерново-подзолистой почвы в результате известкования показал, что в слое почвы 0-20 см различия между вариантами очевидны, чем выше доза извести, тем значительно возрастает сумма обменных оснований в почве. Так, после пяти лет действия извести по сравнению с почвой без извести сумма обменных оснований при применении извести в дозе по 3,0 г.к. возросла на 10,9 ммоль /100 г почвы при НСР₀₅ = 2,4 ммоль 100 г почвы. В нижележащих слоях почвы каких-либо закономерных изменений суммы обменных оснований не наблюдается (таблица 2).

Таблица 1 – Влияние доз извести на изменение величины рН_{КСЛ} в профиле дерново-подзолистой почвы (ФГУП УОХ «Июльское», 2009 г.)

Вариант	Горизонт, см				
	0-20	20-40	40-60	60-80	80-100
1. Без удобрений (контроль)	3,6	3,5	3,3	3,3	3,4
2. N ₄₅ P ₄₅ K ₄₅ (фон)	3,6	3,6	3,3	3,2	3,3
3. Фон+известь по 0,5 г.к.	4,0	3,6	3,3	3,3	3,3
4. Фон+известь по 1,0 г.к.	4,9	3,6	3,4	3,3	3,3
5. Фон+известь по 1,5 г.к.	5,9	3,5	3,4	3,4	3,4
6. Фон+известь по 3,0 г.к.	6,2	3,6	3,3	3,3	3,3
НСР ₀₅	0,2	F _a <F _n	F _a <F _n	F _a <F _n	F _a <F _n

Таблица 2 – Влияние доз извести на изменение суммы обменных оснований, ммоль/100 г. в профиле дерново-подзолистой почвы (ФГУП УОХ «Июльское», 2009 г.)

Вариант	Горизонт, см				
	0-20	20-40	40-60	60-80	80-100
1. Без удобрений (контроль)	8,9	12,2	13,2	13,6	12,2
2. N ₄₅ P ₄₅ K ₄₅ (фон)	8,5	11,9	15,7	13,6	12,7
3. Фон+известь по 0,5 г.к.	9,9	13,1	15,5	13,6	12,6
4. Фон+известь по 1,0 г.к.	10,7	10,6	14,7	14,0	12,1
5. Фон+известь по 1,5 г.к.	15,6	12,0	14,3	12,2	13,3
6. Фон+известь по 3,0 г.к.	19,4	12,0	12,2	12,5	13,3
НСР ₀₅	2,4	F _a <F _n	F _a <F _n	F _a <F _n	F _a <F _n

Изучение влияния известкования дерново-подзолистой почвы известью Алнашского месторождения показало, что чем выше доза извести, тем интенсивнее шел процесс нейтрализации гидролитической кислотности и значительно возросла сумма обменных оснований в слое почвы 0-20 см, поэтому степень насыщенности основаниями увеличивалась с ростом доз извести. В других горизонтах каких-либо закономерных изменений степени насыщенности основаниями не наблюдалось.

В таблице 3 представлены данные, отражающие влияние доз извести на урожайность яровой пшеницы. В год исследования полное минеральное удобрение достоверно увеличило урожайность яровой пшеницы. Прибавка к контролю без удобрений составила 31%. Максимальную продуктивность пшеницы получили при внесении извести по полуторной дозе, прибавка урожайности составила 49 г/м² в сравнении с фоновым вариантом, или это составляет 23%.

Таблица 3 – Влияние доз извести Алнашского месторождения на урожайность яровой пшеницы, г/м² (ФГУП УОХ «Июльское», 2009 г.)

Вариант	Средняя урожайность, г/м ²	Отклонение, г/м ²	
		от контроля	от фона
1. Без удобрений (контроль)	160	-	-
2. N ₄₅ P ₄₅ K ₄₅ (фон)	210	50	-
3. Фон + известь по 0,5 г.к.	242	82	32
4. Фон + известь по 1,0 г.к.	235	75	25
5. Фон + известь по 1,5 г.к.	259	99	49
6. Фон + известь по 3,0 г.к.	231	71	21
НСР ₀₅	19		-

Литература

1. Исупов, А.Н. Оценка действия известковых мелиорантов на агрохимические свойства дерново-подзолистых среднесуглинистых почв и урожай-

ность полевых культур : автореф. дис. ... канд. с.-х. наук / Исупов Алексей Николаевич; Пермская ГСХА. – Пермь, 2007. - 19 с.

УДК 161.26

Побудительность как особый вид модальности

Э.И. Ахметзянова – студентка 551 группы

ГОУ ВПО УдГУ

Категория модальности является универсальной категорией, присущей всем языкам, которая не только отражает объективно существующую внеязыковую реальность, но и при этом содержит субъективную оценку говорящим отображаемого события.

Частью общей системы модальности является **побудительная модальность**. Но до настоящего времени чёткого определения данной категории ещё не существует.

Академик В.В. Виноградов утверждает, что модальный характер значения побуждения заключается в том, что в нём находит своё выражение стремление говорящего/побуждающего

к реализации содержания его высказывания в объективной реальности, т.е. отношение говорящего к содержанию предложения и, соответственно, отнесенность этого содержания к действительности [Белый: 156].

А.П. Кулявина полагает, что цель побуждения состоит в том, чтобы изменить существующую действительность, следовательно, побуждение несет модальное значение [Кулявина].

Одной из первых работ, в которой побудительная модальность рассматривается как особый вид модальности с точки зрения специфичных для неё средств и способов выражения и анализируется как самостоятельная катего-

рия, является работа Е.А. Крашенинниковой. Согласно определению автора, побудительная модальность есть «система грамматических побудительных значений, оформленных в каждом языке согласно его внутренним законам» [Белый: 156-157].

Следует отметить, что подобное определение чересчур обще, так как ничего не говорит о специфике побудительности и не раскрывает самого содержания термина побудительная модальность, поэтому целью данного сообщения является дать более ёмкое определение данной категории.

Побудительная модальность объединяет круг определенных языковых явлений, которые имеют значение побудительности. Эти явления должны обладать едиными **дифференциальными признаками**, которые, с одной стороны, организуют их в некоторую модальную систему, а с другой стороны, отличают эту систему от подобных ей модальных систем [Петрова: 207].

Конкретные высказывания могут рассматриваться как побудительные, если они соответствуют всем предлагаемым дифференциальным признакам, подразделяемым на **семантические и формальные**:

- Семантические признаки характеризуют побудительную модальность с точки зрения семного анализа, при котором определяются семы, необходимые для существования значения побудительности.

- Формальные признаки характеризуют побудительность с формальной стороны (время, наклонение, лицо, число).

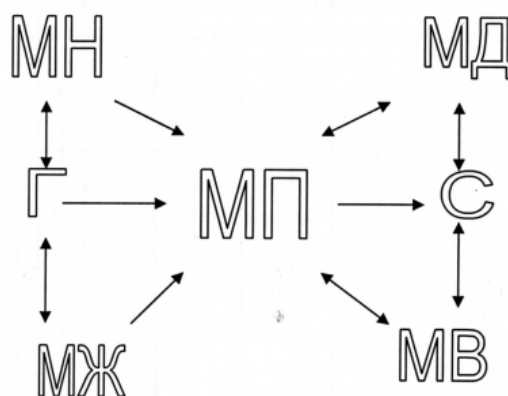
Вопрос о семантической структуре является одним из основных при анализе побудительной модальности, которая взаимодействует с модальностями желательности, необходимости, долженствования и возможности. Эти виды модальности частично пересекаются и влияют на функционирование друг друга. Однако взаимоотношение *модальностей долженствования и побудительности и модальностей возможности и побудительности* принципиально отличаются от отношений *желательность/побудительность* и *необходимость/побудительность*.

Различие состоит в том, что значение побудительности логически вытекает из значений

необходимости и желательности. Другими словами, необходимость и желательность являются причинами побудительности, они характеризуют говорящего. Для него они представляются значениями одного порядка, которые различаются природой побуждающего фактора: необходимость является объективной причиной побудительности, а желательность воспринимается как субъективная причина.

Модальности долженствования, возможности и побудительности функционируют параллельно. Значение побудительности не зависит от значений долженствования и возможности, оно лишь проявляется на их фоне. В побудительности эти значения предполагают друг друга. Значения долженствования и возможности характеризуют исполнителя действия. Модальность долженствования предполагает обязательное выполнение действия, а модальность возможности допускает разные перспективы разрешения потенциальной ситуации – как её реализацию, так и нереализацию. Субъект волеизъявления побуждает субъекта-адресата к действиям, который слушающий в состоянии выполнить [Шепелева: 30-38].

Эти признаки достаточны для того, чтобы описать семантическую структуру побудительности, так как они описывают основных ее участников – говорящего и слушающего. Каждое побудительное высказывание кроме семы побудительности имеет дополнительные семы: желательности или необходимости, долженствования и возможности. При этом наблюдается феномен совместного функционирования модальностей:



Дополнительные семы могут быть выражены или не выражены эксплицитно, но имплицитно.

цитно всегда присутствуют в побуждении, при этом их соотношение в высказывании может варьировать.

К основным формальным дифференциальным признакам побудительной модальности многие лингвисты, такие как Е.В. Гулыга, Е.И. Шендельс, В.В. Белый, Н.М. Шепелева прежде всего относят наличие субъекта-адресата и футурально-презентную перспективу.

Е.И. Шендельс утверждает, что «непосредственное обращение к адресату» всегда присутствует в побудительной модальности, независимо от наличия или отсутствия местоимения или обращения. Побудительная модальность предполагает непосредственный контакт между приказывающим и исполнителем [Шендельс: 150].

В.В. Белый пишет, что модальное значение побуждения не может довольствоваться одним субъектом, ибо для того, чтобы произошёл акт побуждения, необходимо присутствие двух лиц: одного – побуждающего, другого – побуждаемого. Следовательно, в основе модального значения побуждения должны лежать субъектно-объектные отношения. Модальное значение побуждения всегда направлено от субъекта к объекту, который выполняет действие [Белый: 171].

Что касается «футурально-презентной перспективы», Е.И. Шендельс говорит, что побудительной модальности свойственна футу-

ральность. Предполагается выполнение ещё нереализованного действия в будущем. Иногда говорящий обращается к лицу, уже совершающему действие, но в этом случае волеизъявление имеет своей целью продолжение происходящего действия, его устремлённость в будущее [Шендельс: 150-151].

Согласно точки зрения Н.М. Шепелевой, побудительная модальность имеет временную соотносённость с настоящим и будущим временем, поскольку она выражает потенциальное действие, которое, возможно, осуществится. Субъект волеизъявления произносит побудительное высказывание для того, чтобы было совершено или не совершено какое-либо действие. Побудительно высказывание может предполагать начало действия, его продолжение и окончание. Наиболее часты ситуации, когда действие в момент речи ещё не совершается. Говорящий произносит побудительное высказывание с той целью, чтобы слушающий начал его выполнять [Шепелева: 43]. Итак, на основе изученного материала, мы полагаем, что побудительную модальность можно квалифицировать как совокупность широкого круга модальных значений (будь то приказ, просьба, совет, требование и т.д.), при которых на основе субъектно-объектных связей деятельность субъекта ориентирует объект на выполнение определённого действия в будущем, побуждает объект к его выполнению.

УДК 632.15 : 631.41

Агроэкологическое состояние почв придорожной территории

О.А. Плотникова – студентка 144 группы

Руководитель О.А. Страдина – доцент

ФГОУ ВПО Ижевская ГСХА

Приведены результаты агроэкологического состояния и магнитная восприимчивость почв автотрассы Ижевск-Воткинск.

За последнее десятилетие во всем мире серьезной проблемой стало загрязнение придорожных территорий выбросами автотранспор-

та. К ним относятся отработанные газы двигателей внутреннего сгорания, которые содержат более 170 вредных для живой природы компо-

нентов, из них 160 – наиболее токсичные производные углеводов, появляющиеся в результате неполного сгорания автомобильного топлива, и тяжелые металлы, приоритетным из которых является свинец, который по токсичности и большой способности к биоаккумуляции относится к высоко опасным.

Выбросы автотранспорта способны накапливаться в почвах и растениях и в опасных концентрациях по пищевым цепям могут поступать в организм человека, нанося ущерб здоровью. Вдоль автодорог располагаются населенные пункты, жители которых выращивают на приусадебных участках овощи и картофель для личного потребления, сельскохозяйственные угодья, садово-огородные массивы и детские сады. Поэтому весьма актуален вопрос изучения агроэкологического состояния почв придорожных территорий. В связи с этим необходим поиск надежных и экспрессных методов, отражающих агроэкологическое состояние загрязненных почв. Перспективным в этом направлении является магнитометрический метод, основанный на измерении магнитной восприимчивости почв.

В качестве объекта исследований для изучения агроэкологического состояния послужили дерново-среднеподзолистые почвы придорожной территории автодороги Ижевск-Воткинск с асфальтовым покрытием. На открытой территории ландшафта перпендикулярно автодороге Ижевск-Воткинск было заложено 7 пробных площадок. Почвенные пробы отбирали из слоя 0-10 см почвенным буром на расстоянии 5, 10, 15, 20, 50, 100, 200 м от полотна автодороги в пятикратной повторности через 10 м. Схема опыта предусматривает изуче-

ние агроэкологического состояния почв в зависимости от удаленности от полотна автодороги. В пробах почв измерили величину магнитной восприимчивости и определили агрохимические показатели (таблица 1).

Анализируя величину магнитной восприимчивости, необходимо отметить самые высокие ее значения в 5-ти метровой придорожной полосе, которая достоверно уменьшилась с удаленностью от полотна дороги до 20 м. Возможно, на расстоянии до 20 м от полотна дороги накапливаются техногенные оксиды и гидроксиды железа, которые являются носителями тяжелых металлов, что и привело к высоким значениям магнитной восприимчивости (Водяницкий Ю.Н. с соавт., 1998).

Сравнение изменений агрохимических показателей в почвенных пробах придорожной полосы Ижевск-Воткинск показало, что величина pH_{KCl} достоверно снизилась с удаленностью от дороги на 20 м. Исследования Д.Ж. Бериня с соавт. (1980) при изучении уровня загрязнения ТМ придорожных полос автодорог Латвии отметили аналогичную закономерность. Также наблюдается достоверное снижение величин суммы обменных оснований и степени насыщенности основаниями почвенных проб, отобранных вблизи автодороги на расстоянии 15 и 20 м соответственно. Кроме того, отмечено достоверное увеличение величин гидролитической кислотности в связи с удаленностью от полотна автодороги. Е.А. Важенина (1983), изучив влияние техногенных выбросов на агрохимические показатели дерново-подзолистых почв, отметила повышение величин pH_{KCl} , снижение гидролитиче-

Таблица 1 – Распределение удельной магнитной восприимчивости, агрохимических показателей почв в зависимости от удаленности от полотна автодороги Ижевск-Воткинск

Показатель	Расстояние от полотна автодороги, м							НСР ₀₅	
	5	10	15	20	50	100	200		
$\chi \cdot 10^5, м^3/кг$	190	95,2	61,2	40,1	33,6	62,2	75,9	20,5	
pH_{KCl}	6,8	6,3	5,7	5,6	5,2	5,7	5,9	0,27	
Гумус, %	3,58	4,09	4,13	3,20	2,42	5,57	5,11	0,46	
H_+ S	ммоль/100 г	0,64	1,03	2,47	2,48	2,91	2,35	1,70	0,28
		46,9	36,9	34,3	30,0	21,6	35,8	33,4	4,25
V, %	98,5	97,7	93,2	92,4	90,3	93,5	94,9	1,87	
$P_2O_5, мг/кг$	260	237	253	253	176	88	199	38,8	
$K_2O, мг/кг$	244	218	227	249	213	202	284	80,4	

ской кислотности на техногенно загрязненных территориях, что согласуется с нашими результатами исследований. Содержание гумуса достоверно снизилось в пятиметровой придорожной полосе.

Необходимо также отметить, что произошло достоверное увеличение величин магнитной восприимчивости, pH_{KCl} гумуса, суммы обменных оснований, степени насыщенности почв катионами оснований, подвижного фосфора и достоверное снижение гидролитической кислотности на расстоянии 100 и 200 м по сравнению с 50-ти метровой отдаленностью от полотна дороги. Возможно, достоверное изменение величин магнитной восприимчивости связано с локальным источником загрязнения в виде свалки мусора. И.Н. Чумаченко с соавт. (1998), исследуя локальные источники различного загрязнения, отметили, что повышение магнитной восприимчивости может вызвать воздействие городской свалки, что подтверждают и наши исследования.

Кроме агрохимических показателей и величин магнитной восприимчивости почв определяли фитотоксичность – это свойство почвы подавлять прорастание семян, рост и развитие высших растений. Для изучения фитотоксичности определили энергию прорастания, лабораторную всхожесть и массу проростков горчицы белой (таблица 2).

Анализируя данные таблицы 2, необходимо отметить, что самые низкие показатели энергии прорастания, всхожести и массы проростков выявлены в пятиметровой полосе, которые достоверно снижаются с удаленностью от полотна дороги на расстоянии 10 м.

Фитотоксичность является результатом нарушения экологического равновесия почв и является дополнительным показателем для определения степени ее деградации, вызванной комплексом антропогенных факторов, влияющих на условия сохранения жизнеспособных функций почвенного покрова.

Таблица 2 – Энергия прорастания, лабораторная всхожесть и масса проростков горчицы белой в зависимости от удаленности от полотна автодороги Ижевск-Воткинск

Показатель	Расстояние от полотна дороги, м							НСР ₀₅
	5	10	15	20	50	100	200	
Энергия прорастания, %	21	48	49	49	52	56	63	21
Лабораторная всхожесть, %	24	51	58	50	56	67	71	23
Масса проростков, г	0,39	0,75	0,80	0,70	0,94	1,12	1,17	0,30

Таблица 3 – Фитотоксичность и степень деградации почв придорожной территории в зависимости от удаленности от полотна автодороги Ижевск-Воткинск

Показатель	Расстояние от полотна дороги, м							НСР ₀₅
	5	10	15	20	50	100	200	
Фитотоксичность, кратность почвы, кратность снижения всхожести	8,55	2,94	1,83	1,89	1,84	1,63	1,34	4,81
Степень деградации	4	4	3	3	3	3	2	

Сравнение изменения фитотоксичности почвы придорожной территории показало достоверное ее снижение в десятиметровой полосе. Деградация почвы снижается от 4 до 2 степени.

В связи с выбросами вредных веществ автотранспортом произошло достоверное из-

менение агрохимических показателей, величин магнитной восприимчивости почв, увеличилась фитотоксичность. Придорожная полоса автодороги Ижевск-Воткинск шириной 10 м имеет самую высокую степень деградации.