

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
И ПРОДОВОЛЬСТВИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ**

ГЛАВНОЕ УПРАВЛЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ, НАУКИ И КАДРОВ

**УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ
«БЕЛОРУССКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ ОРДЕНОВ ОКТЯБРЬСКОЙ
РЕВОЛЮЦИИ И ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ»**

Кафедра растениеводства

С. С. Камасин

«Совершенствование технологических процессов в растениеводстве»

Методические указания к практическим занятиям

**для студентов магистратуры очной и заочной форм получения образования,
обучающихся по специальности 1-74 80 01 Агрономия**

**Горки,
БГСХА
2024**

УДК 633/635(072)

Рекомендовано методической комиссией агрономического факультета (протокол №).

Авторы:

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент. *С.С. Камасин*;

Рецензенты:

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	3
1. Озимые зерновые культуры	4
2. Яровые зерновые культуры ранних сроков сева	8
3. Яровые зерновые культуры поздних сроков сева (кукуруза, гречиха)	12
4. Зерновые бобовые культуры	16
5. Масличные культуры	20
6. Пряжильные культуры	23
7. Клубнеплоды	27
8. Корнеплоды	31
Литература	35

Современные технологии в растениеводстве и кормопроизводстве: методические указания к практическим занятиям / С. С. Камасин –Горки: БГСХА, 2021. – 36 с.

Приведены краткая характеристика основных полевых культур, возделываемых в Беларуси, и основная литература по их изучению, разработана методическая схема составления конспекта, приводится перечень вопросов, выносимых на обсуждение.

Для студентов магистратуры очной и заочной форм получения образования, обучающихся по специальности 1-74 80 01 Агрономия.

ВВЕДЕНИЕ

Обучение в магистратуре предполагает совершенствование методов учебной работы, вообще, а главное – требует от магистрантов резкого увеличения доли самостоятельной работы при овладении знаниями. Одной из наиболее активных, и, естественно, эффективных форм практических занятий по специальным агрономическим дисциплинам, отвечающих этим требованиям, являются семинарские занятия. Главная цель, которую преследуют семинарские занятия по курсу «Современные технологии в растениеводстве», – развитие у студентов магистратуры аналитического подхода к изучению биологических особенностей и технологии возделывания полевых культур. Кроме того, регулярная подготовка к семинару и активное участие в его работе требуют от магистранта проработки и изучения достаточно большого объема монографической литературы и научных работ по конкретным вопросам растениеводства, опубликованным в периодической печати, сборниках научных трудов.

Постоянная работа со специальной литературой развивает умения и навыки быстро находить в ней нужные вопросы, разбираться в противоречивых толкованиях одного и того же вопроса, способствует обучению конспектированию, формулированию и высказыванию своих мыслей как в письменном виде, так и в устной форме.

Активное участие непосредственно в работе самого семинара приобщает его участников к искусству публичных выступлений, умению внимательно слушать и анализировать доклады товарищей, критически их оценивать.

Практические занятия по курсу «Современные технологии в растениеводстве» в форме семинаров ставят своей задачей закрепление и углубление знаний магистрантов по биологии и агротехнике основных полевых культур, развитие навыков работы со специальной литературой, формирование собственной профессиональной точки зрения и умение ее обосновать. Выступления на семинарских занятиях развивают умение формулировать мысли, излагать их последовательно и логично.

Подготовка к таким занятиям закрепляет навыки разработки технологии возделывания полевых культур.

Для подготовки к семинарским занятиям магистранты используют материал лекций, опыт, приобретенный в студенческие годы на лабораторно-практических, семинарских занятиях, учебных и производственных практиках, а также знания, полученные при изучении смежных дисциплин (физиология растений, почвоведение, агрохимия, земледелие, селекция и семеноводство, сельскохозяйственные машины и др.). Однако основным источником информации остается специальная литература: монографии, рекомендации, учебники и учебные пособия, сельскохозяйственные журналы, сборники научных трудов.

В педагогической практике вузов семинары проводят для углубленного изучения всего курса либо отдельных наиболее важных разделов и тем. В практике работы многих кафедр функционируют также спецсеминары, на которых обсуждают темы, выходящие за рамки программы лекционного курса. Форму и методику проведения семинарских занятий определяет преподаватель – руководитель семинара. При этом учитывается количество часов, отводимое на изучение той или иной темы, содержание предыдущей и последующих тем, степень подготовленности аудитории и др. «Классической» формой семинарского занятия является его традиционный вид, когда один из участников семинара делает сообщение по рассматриваемому вопросу. Остальные участники семинара, прослушав докладчика, задают вопросы, выслушивают ответы на них, дополняют выступление основного докладчика, вступают в дискуссию. В качестве докладчика может выступать любой магистрант по собственной инициативе. Докладчика также может определить преподаватель. Весьма эффективной формой обсуждения вопросов, выносимых на семинар, является рассмотрение их в виде разбора конкретных ситуаций.

Удобнее всего готовиться к семинарским занятиям, используя специальную «Рабочую тетрадь».

Методические указания по выполнению лабораторных работ

Темы лабораторных работ: «Научные основы технологий возделывания полевых культур», «Альтернативные технологии в растениеводстве» и «Энерго-ресурсосберегающие технологии и технологии производства биологически чистой продукции растениеводства» целесообразно проводить в форме защиты рефератов, что повысит уровень самостоятельности студентов при подготовке к занятиям и их проведении.

Кроме того, это потребуют от магистранта проработки и изучения достаточно большого объема монографической литературы и научных работ по конкретным вопросам растениеводства, опубликованным в периодической печати, сборниках научных трудов.

Постоянная работа со специальной литературой развивает умения и навыки быстро находить в ней нужные вопросы, разбираться в противоречивых толкованиях одного и того же вопроса, способствует обучению конспектирования, формулированию и высказыванию своих мыслей как в письменном виде, так и в устной форме.

Активное участие непосредственно в защите реферата приобщает его участников к искусству публичных выступлений, умению внимательно слушать и анализировать доклады товарищей, критически их оценивать.

Тему «**Структура урожая основных полевых культур**» целесообразно проводить в форме контрольной работы с решением задач, примерный перечень которых представлен ниже:

1. Рассчитайте количество семян кормовой свеклы, высеваемых на 1 м погонном при весовой норме посева 5 кг/га; ширине междурядий 70 см; массе 1000 семян – 29 граммов.
2. Рассчитать величину биологической урожайности яровой пшеницы по элементам её структуры, если число растений при уборке урожая на 1 м² – 340 шт., продуктивная кустистость – 1,3; число зерен в колоске – 1,8 шт.; число колосков в колосе – 23 шт., масса 1000 семян – 34 г.
3. Определить биологический урожай гороха, если на 1 м² насчитывается 80 растений. Число бобов на растении – 6, зерен в бобе – 5, масса 1000 зерен – 145 г.
4. Определить биологическую урожайность льносоломки, если было посеяно 22 млн. шт/га всхожих семян. Полевая всхожесть составила 60%. Сохраняемость всходов составила 85%. Вес одной соломки – 0,7 грамм.
5. Определить биологическую урожайность льносемян, если известно: количество растений к уборке – 1100 шт/м²; количество коробочек – 10 шт; количество семян в коробочке – 6 шт; масса 1000 семян в урожае – 4 грамма.
6. Определить биологическую урожайность семян озимого рапса, если известно, что: норма посева составляла 1,2 млн.шт/га всхожих семян; полевая всхожесть – 80%; перезимовка 80%; сохраняемость – 85%; количество стручков на растении – 60 шт.; количество семян в стручке – 20 шт.; масса 1000 семян в урожае – 4 грамма.
7. Определить биологическую урожайность картофеля (т/га), если к уборке в среднем под одним кустом насчитывалось 5 крупных клубней размером более 60 мм (120г), средних 3 шт. размером 40-60 мм (75г) и мелких 2 шт размером менее 40 мм (45 г). Количество кустов – 55 шт/10 м².
8. Определить биологическую урожайность сахарной свеклы, если известно, что: норма посева составляла 0,2 млн.шт/га всхожих семян; полевая всхожесть – 80%; сохраняемость – 63%; вес одного корнеплода – 350г.

9. Рассчитать норму высева семян люпина (кг/га), если к уборке необходимо иметь 60 растений на 1 м². Полевая всхожесть семян – 85%. Сохраняемость растений – 73%. Масса 1000 семян – 160 г, посевная годность – 94%.

10. Определить штучную норму высева (шт/метр рядка) кукурузы, если известны: весовая норма – 28 кг/га; масса 1000 семян – 280 г; ширина междурядий – 70 см.

11. Определить количество и массу (норму посадки) клубней, высаживаемых на 1 га, если средняя масса одного клубня 65 г, ширина междурядий – 70 см, расстояние между клубнями по длине рядка – 27 см.

12. Определить какую площадь можно посадить одной заправкой картофелесажалки КСМ-4, если вместимость бункера 2,5 т, средняя масса одного клубня 55 г, клубни раскладывались по длине рядка через 25 см. Ширина междурядий – 70 см.

13. Определить норму высева, если известно, что к уборке необходимо иметь 5 растений кормовой свеклы на 1 м рядка. Общая выживаемость – 50%. Ширина междурядий – 70 см. Масса 1000 семян – 36 грамм.

14. Определить количество растений к уборке (шт/м²) кукурузы, если известны: планируемая урожайность зерна – 90 ц/га; количество початков на растении – 1,3 шт.; количество зерен в початке – 300 шт.; масса 1000 зерен – 250 г.

15. Определить количество растений к уборке (шт/м²) ячменя, если известны: планируемая урожайность зерна – 50 ц/га; продуктивная кустистость – 2; количество зерен в колосе – 17 шт.; масса 1000 зерен – 39 г.

16. Определить количество растений к уборке (шт/м²) овса, если известны: планируемая урожайность зерна – 50 ц/га; продуктивная кустистость – 1,6; количество зерен в метелке – 26 шт.; масса 1000 зерен – 35 г.

Остальные темы лабораторных работ целесообразно проводить по ниже приведенной схеме:

Тема 3. Зерновые культуры. Совершенствование технологических процессов

3.1 Современная технология возделывания озимых хлебов и ее совершенствование

Зерновое хозяйство в Беларуси является основной отраслью сельскохозяйственного производства. Важная роль в увеличении производства зерна принадлежит озимым культурам. К ним относятся пшеница, рожь, тритикале и ячмень. Все они принадлежат к одному семейству – Мятликовые (Poaceae).

Озимая пшеница является одной из самых древних и наиболее распространенных культур. Это – одна из основных продовольственных культур. Солома, мякина и особенно ее отруби имеют большую кормовую ценность.

Рожь используется в народном хозяйстве как продовольственная, техническая и кормовая культура, имеет большое агротехническое значение.

Озимая тритикале – амфиплоид, сочетающий ценные признаки пшеницы и ржи. Зерно тритикале находит применение в хлебопекарной и кондитерской промышленности, для производства спирта и промышленного крахмала. Имея высокую облиственность растений используется на зеленый корм, сенаж и зеленую массу. Тритикале – культура высокой продуктивности.

Озимый ячмень используется как крупяная и кормовая культура. Зерно содержит мало белка и много крахмала, поэтому является ценным сырьем для пивоваренной промышленности.

Обладая комплексом хозяйственно полезных признаков, озимые зерновые культуры дополняют друг друга.

Важнейшими показателями в оценке озимых культур является их морозо- и зимостойкость.

Включение озимых культур в севооборот разнообразит набор предшественников, в значительной мере снижает напряжение весенних полевых работ, раздвигает границы сроков уборки.

Белорусскими селекционерами созданы высокоурожайные, с высокими технологическими показателями зерна сорта озимых культур. Возделывание их по интенсивной технологии позволяет выращивать по 70–90 ц/га зерна.

Культура _____

Потенциальный уровень урожайности, т/га _____

1. Селекционно-генетические аспекты совершенствования

1.1. Сорта. Выбор сорта, гибрида _____

1.2 Возможность использования генно-модифицированных сортов.

2. Организационно-экономические аспекты совершенствования.

2.1 Определение уровня действительно возможной урожайности.

2.2 Оптимизация сортового состава по скороспелости для различных климатических зон РБ (северная, центральная, южная).

2.3 Размещение в севообороте. Предшественники. Оценка, выбор.

3. Техничко-технологические аспекты совершенствования.

3.1. Подготовка почвы _____

3.1.1 Стерневой предшественник

3.1.2 Пропашной предшественник

3.1.3 Предшественник многолетние травы

Виды работ	Срок проведения		Глубина, см	Состав агрегата; машины, орудия, рабочие органы	Требования к качеству
	агротехнический	календарный			

3.2. Удобрение _____
(культура)

Срок внесения	Вид и название удобрения	Доза на 1 га		Способ внесения, машины, орудия. Агротехнические требования
		кг д.в.	ц	

3.3. Подготовка семян к посеву

Виды работ по подготовке семян	Срок выполнения работ	Машины. Протравители, дозы	Цели и задачи выполняемых работ. Агротехнические требования

3.4. Сортовые и посевные качества семян

Категория семян по этапам семеноводства _____

Сортовая чистота _____

Чистота семян, % _____

Всхожесть, % _____

Влажность, % _____

Посевная годность семян, % _____

Масса 1000 шт. семян, г _____

3.5. Посев

Срок _____ способ посева _____

Ширина междурядий _____ см

Структура урожайности, количество растений к уборке, общая выживаемость

Норма высева: _____ млн.шт/га, _____ шт. на 1 пог.м _____ кг/га

Посевной агрегат _____

Глубина заделки семян _____ см

Агротехнические требования к качеству посева _____

3.6. Уход за посевами*

Виды работ по уходу за посевами. Сроки выполнения работ	Сроки выполнения работ	Машины, орудия, состав агрегатов. Пестициды, дозы, способ внесения	Цели и задачи выполняемых работ. Агротехнические требования

* Выполняя раздел 3.6. «Уход за посевами», при необходимости отдельные виды работ (например, «Борьба с сорной растительностью, применение гербицидов») можно выделить в самостоятельную таблицу.

3.7. Уборка

Срок _____

Способ _____

Высота среза _____ см. Состав агрегата, комбайн _____

Агротехнические требования _____

4. Социально- экологические аспекты совершенствования

4.1 Получение продукции, свободной от нитратов

4.2 Получение продукции, свободной от пестицидов

4.3 Получение продукции, свободной от тяжелых металлов

4.4 Получение продукции, свободной от радионуклидов

4.5 Особенности технологии в системах органического земледелия

5. Заключение _____

6. Вопросы для самопроверки и обсуждения

1. Характеристика сортов и гибридов по урожайности и скороспелости.
2. Оптимизация сортового состава по скороспелости для различных климатических зон РФ (северная, центральная, южная).
3. Прогнозирование возможной урожайности в конкретных почвенно-климатических условиях.
4. Место озимых культур в севообороте. Предшественники. Их агрономическая характеристика.
5. Приемы подготовки почвы под озимые культуры после различных предшественников.
8. Способы подготовки почвы под озимые культуры в зависимости от почвенных и погодных условий. Возможность применения минимальной, полосной и нулевой обработок почвы.
9. Особенности почвенного питания озимых культур. Система удобрения озимых. Дозы и формы удобрений, сроки и способы внесения.
10. Влияние азотных удобрений, сроков и способов их внесения на урожай и качество зерна.
11. Повышение эффективности применения минеральных удобрений в системах точного земледелия.
12. Применение регуляторов роста.
13. Требования к качеству семян. Приемы подготовки семян к посеву. Значение переходящих фондов.
14. Посев озимых культур. Способы посева. Сроки, обоснование сроков посева. Нормы высева и глубина заделки семян, их зависимость от культуры, сорта, предшественника, погодных условий.
15. Структура урожая озимых культур. Элементы структуры урожая, количественные параметры. Связь с урожаем. Управление урожаем через элементы продуктивности посева.
16. Полегание озимых культур. Причины. Ущерб урожаю, наносимый полеганием. Меры предупреждения.
17. Уход за посевами озимых культур. Интегрированная система защиты посевов озимых культур от вредителей, болезней, сорной растительности в общей системе ухода за посевами.
18. Уборка озимых культур. Сроки, способы. Их биологическое обоснование.
19. Виды потерь зерна, их снижение и предотвращение
20. Технологии заготовки плющеного и дробленого зерна.
20. Особенности возделывания на мелиорированных землях.
21. Получение продукции, свободной от нитратов.
22. Получение продукции, свободной от пестицидов.
23. Получение продукции, свободной от радионуклидов.
24. Особенности технологии в системах органического земледелия.

7. Заметки

Тема 3.2. Современная технология возделывания яровых зерновых культур ранних сроков сева и ее совершенствование

Из яровых зерновых культур важнейшее значение имеют яровая пшеница, ячмень и овес, расширяются посевные площади яровой тритикале.

Яровая пшеница является одной из наиболее распространенных зерновых продовольственных культур. Зерно мягкой яровой пшеницы содержит 14–16% белка, а твердой – 15–18% и клейковины – 28–40%. Пшеничные отруби – ценный концентрированный корм для животных. Солома яровой пшеницы может быть использована на корм, в качестве подстилочного материала для сельскохозяйственных животных.

Значение ячменя в народном хозяйстве самое разнообразное. Основная масса производимого зерна ячменя используется на фуражные цели. В 1 кг зерна содержится 1,12 к.ед. и 100 г переваримого белка. На продовольственные цели используют ячневую и перловую крупу. Вытяжки из ячменного солода используют в хлебопекарной промышленности, медицине и т.д. Зерно ячменя является основным сырьем для пивоваренной промышленности. Пивоваренный ячмень должен содержать 58–61% крахмала, не более 12,5–13% белка, при пленчатости не выше 8–10%.

Овес используют как на пищевые, так и кормовые цели. Из зерна получают овсяную крупу, муку, толокно, овсяные хлопья и т.д. В его зерне содержится 13–14% белка, 40–45% крахмала, 5–6% жира. Благодаря высокой питательности, калорийности и хорошей усвояемости продукты переработки овса находят широкое использование в диетическом и детском питании. Овес относится к наиболее ценным фуражным культурам. Его используют на зеленый корм, сено как в чистом виде, так и в смеси с бобовыми: пелюшкой, горохом, викой. На окультуренных дерново-подзолистых почвах овес немного уступает по урожайности ячменю.

Яровая тритикале по кормовым показателям (прежде всего сбору белка и выходу переваримого протеина в расчете на единицу площади, обеспеченности 1к.е. переваримым протеином) значительно превосходит другие яровые зерновые культуры. Белок тритикале отличается повышенным содержанием незаменимых аминокислот.

Особенностью тритикале является более позднее (на 1–1,5 недели) созревание по сравнению с другими яровыми культурами, что обеспечивает уменьшение потерь урожая при уборке, снижая напряженность уборочной.

Культура _____

Потенциальный уровень урожайности, т/га _____

1. Селекционно-генетические аспекты совершенствования

1.1. Сорта. Выбор сорта, гибрида _____

1.2 Возможность использования генно-модифицированных сортов.

2. Организационно-экономические аспекты совершенствования.

2.1 Определение уровня действительно возможной урожайности.

2.2 Оптимизация сортового состава по скороспелости для различных климатических зон РБ (северная, центральная, южная).

2.3 Размещение в севообороте. Предшественники. Оценка, выбор.

3. Техничко-технологические аспекты совершенствования.

3.1. Подготовка почвы _____

3.1.1 Стерневой предшественник

3.1.2 Пропашной предшественник

3.1.3 Предшественник многолетние травы

Виды работ	Срок проведения		Глубина, см	Состав агрегата; машины, орудия, рабочие органы	Требования к качеству
	агротехнический	календарный			

3.2. Удобрение _____

Срок внесения	Вид и название удобрения	Доза на 1 га		Способ внесения, машины, орудия. Агротехнические требования
		кг д.в.	ц	

3.3. Подготовка семян к посеву

Виды работ по подготовке семян	Срок выполнения работ	Машины. Протравители, дозы	Цели и задачи выполняемых работ. Агротехнические требования

3.4. Сортовые и посевные качества семян

Категория семян по этапам семеноводства _____

Сортовая чистота _____

Чистота семян, % _____

Всхожесть, % _____

Влажность, % _____

Посевная годность семян, % _____

Масса 1000 шт. семян, г _____

3.5. Посев

Срок _____ способ посева _____

Ширина междурядий _____ см

Структура урожайности, количество растений к уборке, общая выживаемость

Норма высева: _____ млн.шт/га, _____ шт. на 1 пог.м _____ кг/га

Посевной агрегат _____

Глубина заделки семян _____ см

Агротехнические требования к качеству посева _____

3.6. Уход за посевами*

Виды работ по уходу за посевами. Сроки выполнения работ	Сроки выполнения работ	Машины, орудия, состав агрегатов. Пестициды, дозы, способ внесения	Цели и задачи выполняемых работ. Агротехнические требования

* Выполняя раздел 3.6. «Уход за посевами», при необходимости отдельные виды работ (например, «Борьба с сорной растительностью, применение гербицидов») можно выделить в самостоятельную таблицу.

3.7. Уборка

Срок _____

Способ _____

Высота среза _____ см. Состав агрегата, комбайн _____

Агротехнические требования _____

4. Социально- экологические аспекты совершенствования

4.1 Получение продукции, свободной от нитратов

4.2 Получение продукции, свободной от пестицидов

4.3 Получение продукции, свободной от тяжелых металлов

4.4 Получение продукции, свободной от радионуклидов

4.5 Особенности технологии в системах органического земледелия

5. Заключение _____

6. Вопросы для самопроверки и обсуждения

1. Характеристика сортов и гибридов по урожайности и скороспелости.
2. Оптимизация сортового состава по скороспелости для различных климатических зон РБ (северная, центральная, южная).
3. Роль сорта в увеличении валового производства и качества зерна. Требования, предъявляемые к пивоваренным ячменям.
4. Прогнозирование возможной урожайности в конкретных почвенно-климатических условиях.
6. Место ячменя в севообороте. Предшественники. Их агрономическая оценка. Ячмень как покровная культура.
7. Основная и предпосевная обработка почвы. Пути минимализации обработки. Условия ее применения. Комбинированные агрегаты на предпосевной обработке почвы.
8. Удобрение ячменя. Азотные, фосфорные и калийные удобрения. Микроудобрения. Известкование. Дозы и формы удобрений, сроки и способы внесения.
9. Влияние азотных удобрений, сроков и способов их внесения на урожай и качество зерна.
10. Повышение эффективности применения минеральных удобрений в системах точного земледелия.
11. Применение регуляторов роста.
12. Семена и посев. Подготовка семенного материала к посеву. Инкрустация. Требования к качеству семян. Сроки, способы посева, нормы высева. Глубина заделки семян.
13. Уход за посевами. Прикатывание. Применение гербицидов, Меры борьбы с вредителями и болезнями. Полегание. Ущерб. Причины полегания. Меры предупреждения.
11. Уборка яровых зерновых культур. Сроки. Способы. Сушка, сортировка зерна.
15. Виды потерь зерна, их снижение и предотвращение
16. Технологии заготовки плющеного и дробленого зерна.
17. Особенности возделывания на мелиорированных землях.
18. Получение продукции, свободной от нитратов.
19. Получение продукции, свободной от пестицидов.

20. Получение продукции, свободной от радионуклидов.
21. Особенности технологии в системах органического земледелия.
22. Структура урожая яровых зерновых культур. Элементы структуры урожая. Количественные параметры. Связь с урожаем. Управление урожаем через элементы продуктивности посева.

7. Заметки

Тема 3.3.1 Современная технологии возделывания кукурузы на зерно и ее совершенствование

Эта группа растений в Беларуси представлена гречихой, кукурузой, просом. Из них наибольшее хозяйственное значение принадлежит кукурузе.

Кукуруза (*Zea mays* L.) – основной представитель хлебов второй группы. Растение из семейства Мятликовые.

Кукуруза – высокопродуктивная культура разностороннего использования. Главным образом возделывается на фуражные цели.

Зерно кукурузы относится к высокоэнергетическому корму и используется для кормления всех видов скота и птиц. В нем содержится 65–70% безазотистых экстрактивных веществ, 9–12% белка, 4–5% жира. Зерно кукурузы – ценное сырье для пищевой промышленности. Из него изготавливают муку, крупу, крахмал, масло, хлопья, воздушную кукурузу и другие продукты. Кукурузное масло является источником витамина Е, который широко используется для лечебных целей. Столбики женских цветков широко применяются в медицине.

В мировом земледелии кукуруза по посевным площадям занимает третье место после пшеницы и риса (около 140 млн. гектаров).

Посевы ее сосредоточены, прежде всего, в регионах земного шара, где почвенно-климатические условия в наибольшей степени отвечают биологическим требованиям культуры (кукурузный пояс в США, долины рек По, Дуная и др.).

Для условий Беларуси оптимальной для кукурузы принято считать посевную площадь в 500 тыс. гектаров, из них по зерновой технологии выращивают примерно 10% от этого объема. Успешное производство кукурузы в республике стало возможным после создания гибридов, приспособленных к условиям региона, а также разработки технологии, отвечающей особенностям культуры и ее реакции на новые условия.

Для выращивания кукурузы на зерно в Беларуси наиболее подходят гибриды, имеющие показатель ФАО 150–180.

Кукуруза получила широкое распространение как силосная культура. Кормовое достоинство 1 кг силоса, приготовленного из всей массы с початком, оценивается в 0,25–0,32 к. ед. и 14–18 г переваримого протеина.

Кукуруза является ценным предшественником для любых полевых культур.

При возделывании кукурузы необходимо учитывать отличительные особенности этой культуры:

- медленный рост в начале вегетации и повышенная чувствительность к сорной растительности в этот период;
- высокая потребность в элементах почвенного питания;
- потребление большого количества воды (при относительной засухоустойчивости) на формирование высокого урожая органической массы;
- особенности строения генеративных органов (кукуруза – ветроопыляемое однодомное раздельнополое растение);
- более высокая потребность в тепле по сравнению с большинством культур, возделываемых в Беларуси;
- продолжительный вегетационный период.

Гречиха является незаменимой крупяной культурой в Республике Беларусь. Учитывая ее первостепенное значение для диетического питания, особую актуальность приобретает получение экологически чистой продукции.

Тема занятия. Биологические особенности и

Потенциальный уровень урожайности, т/га _____

1. Селекционно-генетические аспекты совершенствования

1.1. Сорты. Выбор гибрида _____

1.2 Возможность использования генно-модифицированных гибридов и сортов.

2. Организационно-экономические аспекты совершенствования.

2.1 Определение уровня действительно возможной урожайности.

2.2 Оптимизация гибридов по скороспелости для различных климатических зон РБ (северная, центральная, южная).

2.3 Размещение в севообороте. Предшественники. Оценка, выбор.

3. Техничко-технологические аспекты совершенствования.

3.1. Подготовка почвы _____

3.1.1 Стерневой предшественник

3.1.2 Пропашной предшественник

3.1.3 Предшественник многолетние травы

Виды работ	Срок проведения		Глубина, см	Состав агрегата; машины, орудия, рабочие органы	Требования к качеству
	агротехнический	календарный			

3.2. Удобрение _____
(культура)

Срок внесения	Вид и название удобрения	Доза на 1 га		Способ внесения, машины, орудия. Агротехнические требования
		кг д.в.	ц	

3.3. Подготовка семян к посеву

Виды работ по подготовке семян	Срок выполнения работ	Машины. Протравители, дозы	Цели и задачи выполняемых работ. Агротехнические требования

3.4. Сортовые и посевные качества семян

Категория семян по этапам семеноводства _____

Сортовая чистота _____

Чистота семян, % _____
Всхожесть, % _____
Влажность, % _____
Посевная годность семян, % _____
Масса 1000 шт. семян, г _____

3.5. Посев

Срок _____ способ посева _____

Ширина междурядий _____ см

Структура урожайности, количество растений к уборке, общая выживаемость

Норма высева: _____ млн.шт/га, _____ шт. на 1 пог.м _____ кг/га

Посевной агрегат _____

Глубина заделки семян _____ см

Агротехнические требования к качеству посева _____

3.6. Уход за посевами*

Виды работ по уходу за посевами. Сроки выполнения работ	Сроки выполнения работ	Машины, орудия, состав агрегатов. Пестициды, дозы, способ внесения	Цели и задачи выполняемых работ. Агротехнические требования

* Выполняя раздел 3.6. «Уход за посевами», при необходимости отдельные виды работ (например, «Борьба с сорной растительностью, применение гербицидов») можно выделить в самостоятельную таблицу.

3.7. Уборка

Срок _____

Способ _____

Высота среза _____ см. Состав агрегата, комбайн _____

Агротехнические требования _____

4. Социально-экологические аспекты совершенствования

4.1 Получение продукции, свободной от нитратов

4.2 Получение продукции, свободной от пестицидов

4.3 Получение продукции, свободной от тяжелых металлов

4.4 Получение продукции, свободной от радионуклидов

4.5 Особенности технологии в системах органического земледелия

5. Заключение _____

6. Вопросы для самопроверки и обсуждения

1. Генно-модифицированные гибриды кукурузы. Основные направления селекции.
2. Оптимизация сортового состава по скороспелости для различных климатических зон РБ (северная, центральная, южная).
3. Прогнозирование возможной урожайности в конкретных почвенно-климатических условиях.
4. Технология возделывания кукурузы с учетом характера использования урожая.

5. Гибриды кукурузы. Классификация гибридов по числу ФАО. Хозяйственно-биологическая характеристика наиболее распространенных гибридов.
6. Место кукурузы в севообороте. Требования к предшественникам.
7. Основная и предпосевная обработка почвы. Особенности обработки почвы в зависимости от предшественников, погодных условий и гранулометрического состава почвы.
8. Удобрение кукурузы. Минеральное питание кукурузы – потребление азота, фосфора, калия, микроэлементов по фазам роста и развития. Система удобрения кукурузы.
9. Семена и посев кукурузы. Подготовка семян к посеву. Требования к качеству семян. Сроки, способы посева, норма высева. Глубина заделки семян. Ленточный способ посева с использованием посевных агрегатов.
10. Уход за посевами. Сочетание агротехнических и химических мер борьбы с сорняками. Комбинированная защита. Вредители и болезни. Меры борьбы.
11. Уборка кукурузы на силос и зерно. Сроки и способы уборки. Машины.
12. Технологии заготовки плющеного и дробленого зерна.
13. Особенности возделывания на мелиорированных землях.
14. Получение продукции, свободной от нитратов.
15. Получение продукции, свободной от пестицидов.
16. Получение продукции, свободной от радионуклидов.
17. Особенности технологии в системах органического земледелия.
18. Структура урожайности зерна и зеленой массы.

7. Заметки

Тема 3.3.2 Современная технологии возделывания гречихи и ее совершенствование

Потенциальный уровень урожайности, т/га _____

1. Селекционно-генетические аспекты совершенствования

- 1.1. Сорты. Выбор гибрида _____
- 1.2 Возможность использования генно-модифицированных сортов.

2. Организационно-экономические аспекты совершенствования.

- 2.1 Определение уровня действительно возможной урожайности.
- 2.2 Оптимизация гибридов по скороспелости для различных климатических зон РБ (северная, центральная, южная).
- 2.3 Размещение в севообороте. Предшественники. Оценка, выбор.

3. Техничко-технологические аспекты совершенствования.

- 3.1. Подготовка почвы _____
 - 3.1.1 Стерневой предшественник
 - 3.1.2 Пропашной предшественник
 - 3.1.3 Предшественник многолетние травы

Виды работ	Срок проведения	Глубина, см	Состав агрегата;	Требования к
------------	-----------------	-------------	------------------	--------------

	агротехнический	календарный		машины, орудия, рабочие органы	качеству

3.2. Удобрение _____
(культура)

Срок внесения	Вид и название удобрения	Доза на 1 га		Способ внесения, машины, орудия. Агротехнические требования
		кг д.в.	ц	

3.3. Подготовка семян к посеву

Виды работ по подготовке семян	Срок выполнения работ	Машины. Протравители, дозы	Цели и задачи выполняемых работ. Агротехнические требования

3.4. Сортные и посевные качества семян

Категория семян по этапам семеноводства _____

Сортная чистота _____

Чистота семян, % _____

Всхожесть, % _____

Влажность, % _____

Посевная годность семян, % _____

Масса 1000 шт. семян, г _____

3.5. Посев

Срок _____ способ посева _____

Ширина междурядий _____ см

Структура урожайности, количество растений к уборке, общая выживаемость

Норма высева: _____ млн.шт/га, _____ шт. на 1 пог.м _____ кг/га

Посевной агрегат _____

Глубина заделки семян _____ см

Агротехнические требования к качеству посева _____

3.6. Уход за посевами*

Виды работ по уходу за посевами. Сроки выполнения работ	Сроки выполнения работ	Машины, орудия, состав агрегатов. Пестициды, дозы, способ внесения	Цели и задачи выполняемых работ. Агротехнические требования

* Выполняя раздел 3.6. «Уход за посевами», при необходимости отдельные виды работ (например, «Борьба с сорной растительностью, применение гербицидов») можно выделить в самостоятельную таблицу.

3.7. Уборка

Срок _____

Способ _____

Высота среза _____ см. Состав агрегата, комбайн _____

Агротехнические требования _____

4. Социально-экологические аспекты совершенствования

4.1 Получение продукции, свободной от нитратов _____

- 4.2 Получение продукции, свободной от пестицидов _____
 - 4.3 Получение продукции, свободной от тяжелых металлов _____
 - 4.4 Получение продукции, свободной от радионуклидов _____
 - 4.5 Особенности технологии в системах органического земледелия _____
5. Заключение _____

6. Вопросы для самопроверки и обсуждения

1. Генно-модифицированные сорта гречихи. Основные направления селекции.
2. Оптимизация сортового состава по скороспелости и плоидности для различных почвенно-климатических зон РБ (северная, центральная, южная).
3. Прогнозирование возможной урожайности в конкретных почвенно-климатических условиях.
4. Место гречихи в севообороте. Требования к предшественникам.
5. Основная и предпосевная обработка почвы. Особенности обработки почвы в зависимости от предшественников, погодных условий и гранулометрического состава почвы.
6. Удобрение гречихи. Минеральное питание гречихи – потребление азота, фосфора, калия, микроэлементов по фазам роста и развития. Система удобрения гречихи.
7. Семена и посев гречихи. Подготовка семян к посеву. Требования к качеству семян. Сроки, способы посева, норма высева. Глубина заделки семян. Ленточный способ посева с использованием посевных агрегатов.
8. Уход за посевами. Сочетание агротехнических и химических мер борьбы с сорняками. Комбинированная защита. Вредители и болезни. Меры борьбы.
9. Уборка гречихи зерно. Сроки и способы уборки. Машины.
10. Получение продукции, свободной от нитратов.
11. Получение продукции, свободной от пестицидов.
12. Получение продукции, свободной от радионуклидов.
13. Особенности технологии в системах органического земледелия.
14. Структура урожайности зерна.

7. Заметки

Тема 3.4 Современная технологии возделывания зерновых бобовых культур и ее совершенствование

В увеличении производства растительного белка особенно важное значение принадлежит зерновым бобовым культурам. По зоотехническим нормам для нормального функционирования организма животных и обеспечения ими высокой продуктивности необходимо, чтобы на одну кормовую единицу приходилось не менее 105–120 г переваримого протеина, в зависимости от вида и продуктивности животных.

В решении белковой проблемы важное место отводится совершенствованию структуры посевных площадей, повышению урожайности и белковости всех сельскохозяйственных культур, расширению посевов бобовых культур, внедрению рациональных способов уборки и хранения кормов.

Ведущими зерновыми бобовыми культурами в Беларуси является горох посевной (*Pisum sativum* L.) и горох полевой (*Pisum arvense* L.), виды кормового люпина (*Lupinus luteus* L., *angustifolius* L.), кормовые бобы (*Vicia faba* L.), вика яровая (*Vicia sativa* L.), вика озимая (*Vicia villosa* Roth), соя (*Glycine hispida* Maxim).

Одна из особенностей зернобобовых культур заключается в том, что у этих растений высокое содержание белка характерно не только для семян, но и для листьев и стеблей. Белки зернобобовых культур содержат в легкодоступной для человека и животных форме все незаменимые аминокислоты.

Зерно зернобобовых культур – основная растительная белковая добавка при производстве комбикормов. Многие зернобобовые культуры – прекрасный компонент бобово-злаковых кормовых травосмесей. Уникальная особенность зернобобовых культур заключается в способности к симбиозу с азотфиксирующими бактериями. Благодаря этому бобовые культуры синтезируют белок за счет азота воздуха; часть усвоенного азота остается в почве, повышая ее плодородие.

Вместе с тем производство и возделывание зернобобовых культур сопряжено с рядом трудностей, связанных со многими их биологическими особенностями. Основными являются следующие:

- 1) неравномерность цветения, образования и созревания плодов;
- 2) обильное цветение, но плоды образуют не все цветки; бутонизация и особенно цветение совпадают с периодом максимальных приростов вегетативной массы;
- 3) растрескиваемость плодов;
- 4) повышенная крупность семян (высокие нормы высева), их легкая травмированность при обмолоте и распад на семядоли;
- 5) предрасположенность стеблей многих видов зернобобовых культур к полеганию;
- 6) низкий иммунитет ко многим заболеваниям.

Современные, даже самые продуктивные сорта зернобобовых культур уступают по урожайности зерновым злакам.

Культура _____

Потенциальный уровень урожайности, т/га _____

1. Селекционно-генетические аспекты совершенствования

1.1. Сорта. Выбор сорта _____

1.2 Возможность использования генно-модифицированных сортов.

2. Организационно-экономические аспекты совершенствования.

2.1 Определение уровня действительно возможной урожайности.

2.2 Оптимизация сортового состава по скороспелости для различных климатических зон РБ (северная, центральная, южная).

2.3 Размещение в севообороте. Предшественники. Оценка, выбор.

3. Техничко-технологические аспекты совершенствования.

3.1. Подготовка почвы _____

3.1.1 Стерневой предшественник

3.1.2 Пропашной предшественник

3.1.3 Предшественник многолетние травы

Виды работ	Срок проведения		Глубина, см	Состав агрегата; машины, орудия, рабочие органы	Требования к качеству
	агротехнический	календарный			

3.2. Удобрение _____
(культура)

Срок внесения	Вид и название удобрения	Доза на 1 га		Способ внесения, машины, орудия. Агротехнические требования
		кг д.в.	ц	

3.3. Подготовка семян к посеву

Виды работ по подготовке семян	Срок выполнения работ	Машины. Протравители, дозы	Цели и задачи выполняемых работ. Агротехнические требования

3.4. Сортные и посевные качества семян

Категория семян по этапам семеноводства _____

Сортная чистота _____

Чистота семян, % _____

Всхожесть, % _____

Влажность, % _____

Посевная годность семян, % _____

Масса 1000 шт. семян, г _____

3.5. Посев в чистом виде и в смеси с зерновыми злаками

Срок _____ способ посева _____

Ширина междурядий _____ см

Структура урожайности, количество растений к уборке, общая выживаемость

Норма высева: _____ млн.шт/га, _____ шт. на 1 пог.м _____ кг/га

Посевной агрегат _____

Глубина заделки семян _____ см

Агротехнические требования к качеству посева _____

3.6. Уход за посевами*

Виды работ по уходу за посевами. Сроки выполнения работ	Сроки выполнения работ	Машины, орудия, состав агрегатов. Пестициды, дозы, способ внесения	Цели и задачи выполняемых работ. Агротехнические требования

* Выполняя раздел 3.6. «Уход за посевами», при необходимости отдельные виды работ (например, «Борьба с сорной растительностью, применение гербицидов») можно выделить в самостоятельную таблицу.

3.7. Уборка

Срок _____

Способ _____

Высота среза _____ см. Состав агрегата, комбайн _____

Агротехнические требования _____

4. Социально-экологические аспекты совершенствования

4.1 Получение продукции, свободной от нитратов

4.2 Получение продукции, свободной от пестицидов

4.3 Получение продукции, свободной от тяжелых металлов

4.4 Получение продукции, свободной от радионуклидов

4.5 Особенности технологии в системах органического земледелия

5. Заключение _____

6. Вопросы для самопроверки и обсуждения

1. Значение зернобобовых культур в решении проблемы увеличения производства растительного белка.
2. Агротехническая роль зернобобовых культур.
3. Народнохозяйственное значение гороха. Состояние и перспективы возделывания гороха в Беларуси.
4. Особенности роста и развития гороха.
5. Отношение гороха к основным факторам жизни.
6. Технология возделывания гороха.
 - 6.1. Сорты гороха посевного и полевого, их хозяйственно-биологическая характеристика. Преимущества короткостебельных «усатых» сортов.
 - 6.2. Место гороха в севообороте в зависимости от цели возделывания. Оценка предшественников.
 - 6.3. Система подготовки почвы под горох в зависимости от типа почв, предшественника, погодных условий.
 - 6.4. Особенности почвенного питания гороха. Система удобрений. Бобово-ризобиальный комплекс гороха, условия его функционирования.
 - 6.5. Семена и посев. Подготовка семенного материала к посеву. Требования к качеству семян. Сроки, способы посева. Нормы высева длинностебельных и короткостебельных сортов. Глубина заделки семян. Особенности посева гороха в зависимости от цели возделывания. Смешанные, поукосные и пожнивные посевы.
 - 6.6. Уход за посевами гороха. Борьба с сорняками, вредителями, болезнями.
 - 6.7. Уборка гороха. Приемы подготовки посевов гороха к уборке. Применение десикантов. Способы уборки гороха. Очистка, сортировка и сушка зерна.
7. Особенности возделывания гороха на мелиорированных землях.
8. Структура урожая гороха. Элементы структуры урожая. Количественные параметры. Связь с урожаем. Управление урожаем через элементы продуктивности посева.

7. Заметки

Тема 4. Корне-клубнеплоды. Совершенствование технологических процессов.

Тема 4.1 Современная технология возделывания сахарной свеклы и ее совершенствование

Группу корнеплодов составляют растения, главный корень которых, разрастаясь, формирует мясистый орган – корнеплод. В нем в первый год жизни накапливаются питательные вещества, используемые после перезимовки на формирование генеративных органов.

В Беларуси выращивают несколько видов корнеплодов. Главным среди них является сахарная свекла.

Сахарная свекла (*Beta vulgaris* L. V. *Saccharifera*) – двухлетнее растение семейства Маревые (*Chenopodiaceae*). Формирующийся в первый год жизни корнеплод служит сырьем для переработки на сахар. Из 10 штук корнеплодов получают 1,2–1,7 кг сахара. Побочные продукты переработки корнеплодов – жом, патока, а также листья свеклы представляют большую кормовую ценность.

В мире под сахарную свеклу занято 6 млн. гектаров. В Беларуси этой культурой засевают около 96 тыс. гектаров при урожайности в последние годы 470–519 ц/га.

Сахарная свекла среди полевых культур отличается высокой продуктивностью, продолжительным периодом вегетации и высокой трудоемкостью культуры.

В последние два-три десятилетия в технологии возделывании сахарной свеклы произошли значительные перемены, определившие существенную интенсификацию ее производства. Главные среди технологических приемов и операций, обеспечивающих переход к современной технологии возделывания сахарной свеклы, перечислены ниже.

Посев на почвах, агрохимические показатели которых отвечают биологическим особенностям сахарной свеклы.

Посев только односемянными (раздельно-плодными) формами.

Посев дражированными или инкрустированными семенами.

В дражирующую смесь включают инсектициды, фунгициды.

Выращивание только гибридных форм свеклы с правильным подбором гибридов различных типов (сахаристый, урожайный, совмещенный).

Посев сеялками точного высева со строго заданным расстоянием между семенами по длине рядка. Такой посев исключает дополнительные операции по формированию оптимальной густоты свекловичной плантации.

Система удобрений, включающая наряду с внесением правильно соотносящихся NPK, обязательное применение микроэлементов.

Содержание свекловичной плантации в чистом от сорной растительности состоянии, которое обеспечивается сочетанием агротехнических мер борьбы с химическими методами уничтожения сорняков.

Комбайновая уборка и немедленная доставка корнеплодов на завод.

Культура _____

Потенциальный уровень урожайности, т/га _____

1. Селекционно-генетические аспекты совершенствования

1.1. Сорты. Выбор сорта, гибрида _____

1.2 Возможность использования генно-модифицированных сортов.

2. Организационно-экономические аспекты совершенствования.

2.1 Определение уровня действительно возможной урожайности.

2.2 Оптимизация сортового состава по скороспелости для различных климатических зон РБ (северная, центральная, южная).

2.3 Размещение в севообороте. Предшественники. Оценка, выбор.

3. Техничко-технологические аспекты совершенствования.

3.1. Подготовка почвы _____

3.1.1 Стерневой предшественник _____

3.1.2 Пропашной предшественник _____

3.1.3 Предшественник многолетние травы _____

Виды работ	Срок проведения		Глубина, см	Состав агрегата; машины, орудия, рабочие органы	Требования к качеству
	агротехнический	календарный			

3.2. Удобрение _____
(культура)

Срок внесения	Вид и название удобрения	Доза на 1 га		Способ внесения, машины, орудия. Агротехнические требования
		кг д.в.	ц	

3.3. Подготовка семян к посеву

Виды работ по подготовке семян	Срок выполнения работ	Машины. Протравители, дозы	Цели и задачи выполняемых работ. Агротехнические требования

3.4. Сортовые и посевные качества семян

Категория семян по этапам семеноводства _____

Сортовая чистота _____

Чистота семян, % _____

Всхожесть, % _____

Влажность, % _____

Посевная годность семян, % _____

Масса 1000 шт. семян, г _____

3.5. Посев

Срок _____ способ посева _____

Ширина междурядий _____ см

Структура урожайности, количество растений к уборке, общая выживаемость

Норма высева: _____ млн.шт/га, _____ шт. на 1 пог.м _____ кг/га

Посевной агрегат _____

Глубина заделки семян _____ см

Агротехнические требования к качеству посева _____

3.6. Уход за посевами*

Виды работ по уходу за посевами. Сроки выполнения работ	Сроки выполнения работ	Машины, орудия, состав агрегатов. Пестициды, дозы, способ внесения	Цели и задачи выполняемых работ. Агротехнические требования

* Выполняя раздел 3.6. «Уход за посевами», при необходимости отдельные виды работ (например, «Борьба с сорной растительностью, применение гербицидов») можно выделить в самостоятельную таблицу.

3.7. Уборка

Срок _____

Способ _____

Высота среза _____ см. Состав агрегата, комбайн _____

Агротехнические требования _____

4. Социально-экологические аспекты совершенствования

4.1 Получение продукции, свободной от нитратов

4.2 Получение продукции, свободной от пестицидов

4.3 Получение продукции, свободной от тяжелых металлов

4.4 Получение продукции, свободной от радионуклидов

4.5 Особенности технологии в системах органического земледелия

5. Заключение _____

6. Вопросы для самопроверки и обсуждения

1. Виды корнеплодов. Народнохозяйственное значение. Состояние и перспективы развития свекловодства. Пути увеличения производства сахарной свеклы.
2. Ботаническая характеристика. Происхождение корнеплодов.
3. Биология роста и развития корнеплодных растений. Динамика накопления урожая.
4. Реакция сахарной свеклы на условия произрастания. Отношение к экологическим факторам.
5. Гибриды сахарной свеклы. Хозяйственно-биологическая характеристика наиболее распространенных гибридов.
6. Выбор предшественников. Размещение в севообороте.
7. Система обработки почвы под сахарную свеклу. Особенности основной и предпосевной обработки почвы.
8. Особенности минерального питания сахарной свеклы. Система удобрений. Дозы, формы удобрений. Соотношение питательных веществ. Способы внесения.
9. Семена. Подготовка к посеву. Требования к качеству семенного материала.
10. Посев сахарной свеклы. Сроки, способы, норма высева. Посевная единица.
11. Уход за посевами. Система борьбы с сорной растительностью, болезнями, вредителями.

12. Применение физиологически активных веществ при выращивании сахарной свеклы.
13. Уборка и хранение корнеплодов.
14. Особенности возделывания свеклы на мелиорированных землях.

7. Заметки

Тема 4.2 Современная технология возделывания картофеля и ее совершенствование

Клубнеплоды – растения, формирующие в результате разрастания некоторых вегетативных органов специфические запасающие органы, предназначенные для возобновления вегетирования растений после зимнего покоя. Основная клубнеплодная культура в Беларуси – картофель.

Возделываемый в Беларуси и мире вид картофеля – *Solanum tuberosum* L. – многолетнее травянистое растение. Картофель ежегодно цветет, образуя плоды и семена, и ежегодно образует подземные органы вегетативного размножения – клубни, являющиеся одновременно органами, в которых откладываются запасные питательные вещества. Клубни, несущие на себе вегетативные почки, зимуют, а весной обеспечивают возобновление вегетации картофеля и, следовательно, его многолетность.

В народном хозяйстве клубни картофеля используют на продовольственные, кормовые и технические цели.

Питательная ценность картофеля определяется содержанием в клубнях углеводов, главным образом крахмала, белков, минеральных веществ и витаминов. Содержание сухого вещества в клубнях картофеля зависит от сортовых особенностей и колеблется от 15 до 35%.

Картофель является ценным сырьем для приготовления крахмала, глюкозы, патоки, консервов, спирта. Полученные из картофеля продукты широко используют в текстильной промышленности, для приготовления различных кондитерских, колбасных изделий и других видов пищевой продукции.

Для кормовых целей используют мелкие, поврежденные клубни и побочные продукты – барду и мезгу, которые получают при промышленной переработке.

Картофель является хорошим предшественником для многих сельскохозяйственных культур.

Картофель в мире возделывается на площади 17,2 млн. гектаров, а объем производства его составляет свыше 300 млн. тонн. В Республике Беларусь картофель, выращенный в общественном секторе, занимает около 25 тыс. гектаров и 230 тыс. гектаров на приусадебных участках населения. По валовому сбору картофеля Беларусь занимает восьмое место в мире – 6105 тыс. тонн в 2019 году.

По объему потребления картофеля на душу населения лидируют постсоветские государства, первой среди них (180 кг) стоит Беларусь.

Картофель принадлежит к числу наиболее продуктивных культур. Так, далеко не самый высокий урожай клубней – 300 ц/га – эквивалентен 90 ц/га зерновых культур. Однако производство картофеля высоко затратно, технология сложнее, чем у других культур. Дополнительные затраты на производство картофеля по сравнению с другими культурами связаны со сложностью семеноводства; высоким расходом посадочного материала; внесением органических удобрений; своеобразной технологией ухода, предусматривающей создание условий для формирования гнезда клубней; необходимостью вести постоянную борьбу с развитием и распространением многочисленных болезней и вредителей, уборкой, требующей сепарирования больших объемов почвы, перевозкой продукта, содержащего много воды, на большие расстояния, сложностью хранения.

Картофель – незаменимая страховая культура.

Культура _____

Потенциальный уровень урожайности, т/га _____

1. Селекционно-генетические аспекты совершенствования

1.1. Сорты. Выбор сорта, гибрида _____

1.2 Возможность использования генно-модифицированных сортов.

2. Организационно-экономические аспекты совершенствования.

2.1 Определение уровня действительно возможной урожайности.

2.2 Оптимизация сортового состава по скороспелости и назначению для различных климатических зон РБ (северная, центральная, южная) и сырьевых зон.

2.3 Размещение в севообороте. Предшественники. Оценка, выбор.

3. Техничко-технологические аспекты совершенствования.

3.1. Подготовка почвы _____

3.1.1 Стерневой предшественник

3.1.2 Пропашной предшественник

3.1.3 Предшественник многолетние травы

Виды работ	Срок проведения		Глубина, см	Состав агрегата; машины, орудия, рабочие органы	Требования к качеству
	агротехнический	календарный			

3.2. Удобрение _____
(культура)

Срок внесения	Вид и название удобрения	Доза на 1 га		Способ внесения, машины, орудия. Агротехнические требования
		кг д.в.	ц	

3.3. Подготовка семян к посадке

Виды работ по подготовке семян	Срок выполнения работ	Машины. Протравители, дозы	Цели и задачи выполняемых работ. Агротехнические требования

3.4. Сортовые и посевные качества семян

Категория семян по этапам семеноводства _____

Сортовая чистота _____

Чистота семян, % _____

Всхожесть, % _____

Влажность, % _____

Посевная годность семян, % _____

Масса клубня для различных фракций, г _____

3.5. Посадка

Срок _____ способ посадки _____

Ширина междурядий _____ см

Структура урожайности, количество растений к уборке, общая выживаемость

Норма посадки: _____ тыс.шт/га, _____ шт. на 1 пог.м _____ кг/га

Посадочный агрегат _____

Глубина заделки клубней _____ см

Агротехнические требования к качеству посадки _____

3.6. Уход за посадками*

Виды работ по уходу за посевами. Сроки выполнения работ	Сроки выполнения работ	Машины, орудия, состав агрегатов. Пестициды, дозы, способ внесения	Цели и задачи выполняемых работ. Агротехнические требования

* Выполняя раздел 3.6. «Уход за посадками», при необходимости отдельные виды работ (например, «Борьба с сорной растительностью, применение гербицидов») можно выделить в самостоятельную таблицу.

3.7. Уборка

Срок _____

Способ _____

Состав агрегата, комбайн _____

Агротехнические требования _____

4. Социально- экологические аспекты совершенствования

4.1 Получение продукции, свободной от нитратов

4.2 Получение продукции, свободной от пестицидов

4.3 Получение продукции, свободной от тяжелых металлов

4.4 Получение продукции, свободной от радионуклидов

4.5 Особенности технологии в системах органического земледелия

5. Заключение _____

6. Вопросы для самопроверки и обсуждения

1. Народнохозяйственное значение картофеля. Состояние и перспективы отрасли. Возможные пути повышения урожайности и увеличения валового производства.

2. Ботаническая характеристика. История культуры.

3. Особенности роста и развития картофеля. Динамика накопления урожая.

4. Реакция картофеля на условия произрастания.

5. Сорты картофеля. Характеристика наиболее распространенных сортов.

6. Место в севообороте. Предшественники.

7. Система обработки почвы под картофель. Особенности основной и весенней обработки почвы. Нарезка гребней.

8. Особенности минерального питания картофеля. Система удобрения. Дозы, формы, соотношение питательных веществ. Сроки и способы внесения.

9. Посадочный материал, подготовка, приемы, цель. Требования к качеству посадочного материала.

10. Посадка картофеля. Сроки, способы. Машины. Расчет посадочной нормы при выращивании на продовольственные и семенные цели.

11. Уход за посадками: довсходовый, повсходовый и послевсходовый.

12. Защита картофеля от сорняков, вредителей, болезней.

13. Применение физиологически активных веществ при выращивании картофеля.

14. Уборка. Сроки, способы, предуборочное удаление ботвы.

15. Подготовка клубней к хранению.

16. Особенности возделывания картофеля на мелиорированных землях.

7. Заметки

Тема 5. Масличные культуры и эфирномасличные. Совершенствование технологических процессов

Масличные культуры являются представителями различных ботанических семейств и служат сырьем для получения разнообразных растительных масел.

В Беларуси основной масличной культурой является озимый рапс, посевные площади которого под урожай 2019 г. составляли 360 тыс. гектаров.

Рапс (*Brassica napus* L. ssp. *Oleifera* Metzg) – растение из семейства Крестоцветные (*Cruciferae*), или Капустные (*Brassicaceae*). Возделывают две формы рапса – озимый (*biennis*) и яровой, или кольза (*annua*).

Семена рапса содержат 40–45% масла, 21–27% белка. Масло, получаемое из сортов рапса пищевого направления (безэруковые 0 и 00 сорта), по своему качеству и влиянию на организм человека приближается к оливковому маслу, принимаемому за эталонное. Масла с высоким содержанием эруковой кислоты относят к категории технических. Они являются ценным сырьем для производства смазочных материалов, лаков, красок биодизельного топлива.

Рапс – ценная кормовая культура. Жмых и шрот – ценный концентрированный корм, содержащий 1,3–1,4 к.ед. в 1 кг, озимый рапс – важная составляющая зеленого конвейера.

Обладая хорошими фитосанитарными свойствами, рапс является незаменимой культурой севооборотов, особенно насыщенных зерновыми культурами.

Рапс – высокопродуктивное растение. Однако получить высокий урожай этой культуры можно лишь при полном соблюдении всех агротехнических приемов ее возделывания. Особое внимание следует обратить на размещение рапса в севообороте, соблюдение пространственной изоляции, качество подготовки почвы и систему удобрения, сроки посева, систему защиты посевов от вредителей, болезней, сорной растительности, уборку.

Даты подготовки и семинара _____

5.1 Современная технология возделывания озимого рапса и ее совершенствование

Культура _____

Потенциальный уровень урожайности, т/га _____

1. Селекционно-генетические аспекты совершенствования

1.1. Сорта. Выбор сорта, гибрида _____

1.2 Возможность использования генно-модифицированных сортов и гибридов.

2. Организационно-экономические аспекты совершенствования.

2.1 Определение уровня действительно возможной урожайности.

2.2 Оптимизация сортового состава по скороспелости для различных климатических зон РБ (северная, центральная, южная).

2.3 Размещение в севообороте. Предшественники. Оценка, выбор.

3. Техничко-технологические аспекты совершенствования.

3.1. Подготовка почвы _____

3.1.1 Стерневой предшественник _____

3.1.2 Пропашной предшественник _____

3.1.3 Предшественник многолетние травы _____

Виды работ	Срок проведения		Глубина, см	Состав агрегата; машины, орудия, рабочие органы	Требования к качеству
	агротехнический	календарный			

3.2. Удобрение _____
(культура)

Срок внесения	Вид и название удобрения	Доза на 1 га		Способ внесения, машины, орудия. Агротехнические требования
		кг д.в.	ц	

3.3. Подготовка семян к посеву

Виды работ по подготовке семян	Срок выполнения работ	Машины. Протравители, дозы	Цели и задачи выполняемых работ. Агротехнические требования

3.4. Сортовые и посевные качества семян

Категория семян по этапам семеноводства _____

Сортовая чистота _____

Чистота семян, % _____

Всхожесть, % _____

Влажность, % _____

Посевная годность семян, % _____

Масса 1000 шт. семян, г _____

3.5. Посев

Срок _____ способ посева _____

Ширина междурядий _____ см

Структура урожайности, количество растений к уборке, общая выживаемость

Норма высева: _____ млн.шт/га, _____ шт. на 1 пог.м _____ кг/га

Посевной агрегат _____
 Глубина заделки семян _____ см
 Агротехнические требования к качеству посева _____
 3.6. Уход за посевами*

Виды работ по уходу за посевами. Сроки выполнения работ	Сроки выполнения работ	Машины, орудия, состав агрегатов. Пестициды, дозы, способ внесения	Цели и задачи выполняемых работ. Агротехнические требования

* Выполняя раздел 3.6. «Уход за посевами», при необходимости отдельные виды работ (например, «Борьба с сорной растительностью, применение гербицидов») можно выделить в самостоятельную таблицу.

3.7. Уборка
 Срок _____
 Способ _____
 Высота среза _____ см. Состав агрегата, комбайн _____
 Агротехнические требования _____

4. Социально-экологические аспекты совершенствования

- 4.1 Получение продукции, свободной от нитратов _____
- 4.2 Получение продукции, свободной от пестицидов _____
- 4.3 Получение продукции, свободной от тяжелых металлов _____
- 4.4 Получение продукции, свободной от радионуклидов _____
- 4.5 Особенности технологии в системах органического земледелия _____

5. Заключение _____

6. Вопросы для самопроверки и обсуждения

1. Народнохозяйственное значение масличных культур. Масличные культуры в Беларуси. Состояние и перспективы производства. Состояние и проблемы производства растительных масел в Республике Беларусь. Пути решения. Константы растительных масел.

2. Озимый рапс – основная масличная культура в Республике Беларусь. Народнохозяйственное значение озимого рапса. Посевные площади. Урожайность. Химический состав и кормовая ценность семян и зеленой массы озимого рапса. Оценка качества семян по составу жирных кислот масла, содержанию глюкозинолатов в шроте.

3. Особенности роста и развития озимого рапса. Фазы роста и развития. Особенности цветения и созревания.

4. Отношение озимого рапса к основным факторам жизни. Зимостойкость озимого рапса.

5. Технология возделывания озимого рапса.

5.1. Сорты озимого рапса. Показатели качества О и ОО сортов озимого рапса.

5.2. Место в севообороте. Оценка предшественников. Насыщенность севооборота крестоцветными культурами.

5.3. Обработка почвы в зависимости от предшественников.

5.4. Особенности почвенного питания озимого рапса. Система удобрения.

5.5. Семена и посев. Подготовка семенного материала к посеву. Требования к качеству семян. Сроки, способы посева. Нормы высева. Глубина заделки семян.

5.6. Оценка состояния посевов озимого рапса перед уходом в зиму и после перезимовки. Оптимальные биометрические показатели растений и посева.

5.7. Уход за посевами озимого рапса. Борьба с сорной растительностью. Основные вредители; меры борьбы. Основные болезни; меры борьбы. Условия безопасного применения пестицидов.

5.8. Уборка озимого рапса. Приемы подготовки посевов озимого рапса к уборке. Десикация посевов. Определение оптимального срока уборки. Способы уборки. Пути сокращения потерь семян при уборке. Первичная доработка семян.

6. Выращивание и использование озимого рапса на зеленую массу; основные, промежуточные, весенние посевы. Химический состав и кормовая ценность зеленой массы.

7. Особенности возделывания озимого рапса на мелиорированных землях.

8. Структура урожая озимого рапса. Элементы структуры урожая. Количественные параметры. Связь с урожаем. Управление урожаем через элементы продуктивности посева.

7. Заметки

Тема 6. Прядильные культуры. Совершенствование технологических процессов

Из числа прядильных культур в Республике Беларусь выращивают лен-долгунец. Его производят, прежде всего, для получения волокна и семян. Волокно в виде лубяных пучков формируется в стеблях, составляя до 35% их массы.

Льняное волокно служит сырьем для текстильной промышленности.

В семенах льна содержится 40–45% быстровысыхающего жира и более 20% белка. При отжиме масла из семян получают жмых, используемый на кормовые цели. По питательности 1 кг льняного жмыха содержит 1,15 к. ед., около 280 г переваримого протеина. Полова (мякина), получаемая при обмолоте семян, также используется на корм животным. В 1 ц полова содержится 27 к. ед. и 2 кг белка.

Широкое применение в народном хозяйстве находит костра – продукт, получаемый в результате мятья льнотресты.

Современные технологии позволяют получать в льносеющих хозяйствах льноволокна 12–15 ц, а семян – 5–8 ц/га.

Посевные площади льна в республике стабилизировались на уровне 52 тыс. гектаров.

Особенности технологии возделывания льна связаны как с биологическими особенностями культуры, так и особенностями производимого продукта. При возделывании льна как ни у какой другой культуры важно четко определиться с местом в севообороте и предшественником; продумать и разработать систему удобрения культуры. Норма высева льна, а, следовательно, густота стеблестоя льна в несколько раз превышают эти показатели у зерновых культур. Первые недели после появления всходов лен растет очень медленно, поэтому чувствителен к угнетению сорняками. Фаза елочки – оптимальное время обработки гербицидами. Основная хозяйственно ценная часть урожая

– волокно – формируется по всей длине стебля, поэтому их теребят, а не скашивают. Уборку льна на волокно начинают в фазе ранней желтой спелости и заканчивают за 1–1,5 недели. Льноворох во избежание его порчи необходимо подвергнуть тепловой сушке на напольных установках активного вентилирования или на карусельной сушилке.

Для разрушения пектинового вещества, склеивающего лубяные волокна с паренхимой коры, вытеребленные стебли льна расстилают для вылежки. Равномерность вылежки достигается периодическим оборачиванием лент. Наиболее прогрессивный метод уборки льна с поля – рулонный.

Тема 6.1 Современная технология возделывания льна-долгунца и ее совершенствование

Культура _____

Потенциальный уровень урожайности, т/га _____

1. Селекционно-генетические аспекты совершенствования

1.1. Сорта. Выбор сорта _____

1.2 Возможность использования генно-модифицированных сортов.

2. Организационно-экономические аспекты совершенствования.

2.1 Определение уровня действительно возможной урожайности волокна и семян.

2.2 Оптимизация сортового состава по скороспелости для различных климатических зон РБ (северная, центральная, южная).

2.3 Размещение в севообороте. Предшественники. Оценка, выбор.

3. Техничко-технологические аспекты совершенствования.

3.1. Подготовка почвы _____

3.1.1 Стерневой предшественник

3.1.2 Пропашной предшественник

3.1.3 Предшественник многолетние травы

Виды работ	Срок проведения		Глубина, см	Состав агрегата; машины, орудия, рабочие органы	Требования к качеству
	агротехнический	календарный			

3.2. Удобрение _____

(культура)

Срок внесения	Вид и название удобрения	Доза на 1 га		Способ внесения, машины, орудия. Агротехнические требования
		кг д.в.	ц	

3.3. Подготовка семян к посеву

Виды работ по подготовке семян	Срок выполнения работ	Машины. Протравители, дозы	Цели и задачи выполняемых работ. Агротехнические требования

3.4. Сортовые и посевные качества семян

Категория семян по этапам семеноводства _____

Сортовая чистота _____

Чистота семян, % _____

Всхожесть, % _____

Влажность, % _____

Посевная годность семян, % _____

Масса 1000 шт. семян, г _____

3.5. Посев

Срок _____ способ посева _____

Ширина междурядий _____ см

Структура урожайности, количество растений к уборке, общая выживаемость

Норма высева: _____ млн.шт/га, _____ шт. на 1 пог.м _____ кг/га

Посевной агрегат _____

Глубина заделки семян _____ см

Агротехнические требования к качеству посева _____

3.6. Уход за посевами*

Виды работ по уходу за посевами. Сроки выполнения работ	Сроки выполнения работ	Машины, орудия, состав агрегатов. Пестициды, дозы, способ внесения	Цели и задачи выполняемых работ. Агротехнические требования

* Выполняя раздел 3.6. «Уход за посевами», при необходимости отдельные виды работ (например, «Борьба с сорной растительностью, применение гербицидов») можно выделить в самостоятельную таблицу.

3.7. Уборка

Срок _____

Способ _____

Высота среза _____ см. Состав агрегата, комбайн _____

Агротехнические требования _____

4. Социально- экологические аспекты совершенствования

4.1 Получение продукции, свободной от нитратов

4.2 Получение продукции, свободной от пестицидов

4.3 Получение продукции, свободной от тяжелых металлов

4.4 Получение продукции, свободной от радионуклидов

4.5 Особенности технологии в системах органического земледелия

5. Заключение _____

6. Вопросы для самопроверки и обсуждения

1. Народнохозяйственное значение льна-долгунца. Состояние и перспективы развития льноводства Беларуси. Посевные площади. Урожайность. Качество продукции.
2. Особенности роста и развития льна-долгунца.

3. Отношение льна-долгунца к основным факторам жизни.

4. Анатомическое строение стебля льна-долгунца.

5. Технология возделывания льна-долгунца.

5.1. Сортовой состав льна-долгунца. Требования к сортам по скороспелости, потенциалу урожайности волокна и семян, содержанию и качеству волокна в стеблях и другим показателям.

5.2. Место льна-долгунца в севообороте. Предшественники. Их агрономическая оценка.

5.3. Система основной и весенней обработки почвы под лен в зависимости от предшественника, гранулометрического состава почвы, погодных условий.

5.4. Особенности почвенного питания льна-долгунца. Система удобрения.

5.5. Семена и посев. Подготовка семенного материала к посеву. Требования к качеству семян. Сроки, способы посева, нормы высева. Глубина заделки семян.

5.6. Приемы ухода за посевами льна-долгунца. Сроки проведения. Борьба с сорной растительностью в посевах льна.

5.7. Фазы спелости льна-долгунца. Определение и выбор срока уборки.

5.8. Технология уборки льна-долгунца.

5.9. Первичная обработка льна-долгунца.

6. Структура урожая льна-долгунца. Элементы структуры урожая льна, убираемого на семена, и льна, убираемого на волокно. Количественные параметры. Связь с урожаем. Управление урожаем через элементы продуктивности посева.

7. Особенности возделывания льна-долгунца на тяжелых по гранулометрическому составу мелиорированных землях.

7. Заметки

Тема 7. Кормовые культуры. Совершенствование технологических процессов.

Тема 7.1 Современная технология возделывания клевера лугового на семена и ее совершенствование

Культура _____

Потенциальный уровень урожайности, т/га _____

1. Селекционно-генетические аспекты совершенствования

1.1. Сорта. Выбор сорта _____

1.2 Возможность использования генно-модифицированных сортов.

2. Организационно-экономические аспекты совершенствования.

2.1 Определение уровня действительно возможной урожайности волокна и семян.

2.2 Оптимизация сортового состава по скороспелости для различных климатических зон РБ (северная, центральная, южная).

2.3 Размещение в севообороте. Предшественники. Оценка, выбор.

3. Технико-технологические аспекты совершенствования.

3.1. Подготовка почвы _____

3.1.1 Стерневой предшественник _____

3.1.2 Пропашной предшественник _____

3.1.3 Предшественник многолетние травы _____

Виды работ	Срок проведения		Глубина, см	Состав агрегата; машины, орудия, рабочие органы	Требования к качеству
	агротехнический	календарный			

3.2. Удобрение _____
(культура)

Срок внесения	Вид и название удобрения	Доза на 1 га		Способ внесения, машины, орудия. Агротехнические требования
		кг д.в.	ц	

3.3. Подготовка семян к посеву

Виды работ по подготовке семян	Срок выполнения работ	Машины. Протравители, дозы	Цели и задачи выполняемых работ. Агротехнические требования

3.4. Сортовые и посевные качества семян

Категория семян по этапам семеноводства _____

Сортовая чистота _____

Чистота семян, % _____

Всхожесть, % _____

Влажность, % _____

Посевная годность семян, % _____

Масса 1000 шт. семян, г _____

3.5. Посев

Срок _____ способ посева _____

Ширина междурядий _____ см

Структура урожайности, количество растений к уборке, общая выживаемость

Норма высева: _____ млн.шт/га, _____ шт. на 1 пог.м _____ кг/га

Посевной агрегат _____

Глубина заделки семян _____ см

Агротехнические требования к качеству посева _____

3.6. Уход за посевами*

Виды работ по уходу за посевами. Сроки выполнения работ	Сроки выполнения работ	Машины, орудия, состав агрегатов. Пестициды, дозы, способ внесения	Цели и задачи выполняемых работ. Агротехнические требования

* Выполняя раздел 3.6. «Уход за посевами», при необходимости отдельные виды работ (например, «Борьба с сорной растительностью, применение гербицидов») можно выделить в самостоятельную таблицу.

3.7. Уборка

Срок _____

Способ _____

Высота среза _____ см. Состав агрегата, комбайн _____

Агротехнические требования _____

4. Социально- экологические аспекты совершенствования

4.1 Получение продукции, свободной от нитратов

4.2 Получение продукции, свободной от пестицидов

4.3 Получение продукции, свободной от тяжелых металлов

4.4 Получение продукции, свободной от радионуклидов

4.5 Особенности технологии в системах органического земледелия

5. Заключение _____