

<http://yadyra.ru>

*Российский Государственный Аграрный Университет
имени К. А. Тимирязева*

Кафедра растениеводства

**Курсовая работа на тему
«Технология возделывания
ярового рапса в Смоленской области»**

Москва-2007

Содержание

Введение.....	3
1. Исходные данные для курсового проекта.....	5
2. Агроклиматические условия области.....	7
3. Биологические особенности ярового рапса и сурепицы	10
4. Разработка научно-обоснованной технологии возделывания культуры	15
4.1. Обоснование выбора сорта. Определение уровня планируемой урожайности	15
4.2. Предшественник	17
4.3. Система удобрений	18
4.4. Основная и предпосевная обработка почвы	18
4.5. Определение элементов структуры планируемой урожайности	20
4.6. Подготовка семян к посеву, посев	20
4.7. Уход за посевами	21
4.8. Уборка и послеуборочная доработка урожая	23
4.9. Технологическая схема возделывания культуры	25
5. Энергетическая оценка технологии возделывания культуры.....	26
5.1. Расчет затрат совокупной энергии на производство продукции.	26
5.2. Определение накопленной в урожае энергии.....	27
5.3. Расчет показателей энергетической эффективности технологии возделывания культуры	28
Заключение.....	29
Список используемой литературы.....	30

Введение

Рапс - одна из основных масличных культур, которая по объемам производства и потребления масла занимает пятое место в мире после сои, хлопчатника, арахиса и подсолнечника.

Рапс яровой относится к числу важнейших масличных и кормовых культур. В семенах современных сортов содержится до 40-45% жира и до 25-30% белка. Рапсовое масло из безэруковых низкоглюкозинолатных обладает высокими пищевыми достоинствами, а по вкусовым качествам и жирнокислотному составу приближается к оливковому. Оно является лучшим салатным маслом, широко используется в кулинарии, идет для производства маргарина, шортингов (твердых жиров) и ряда других продуктов. Весьма существенно его техническое значение. Высокоэруковые масла успешно применяются в сталелитейной, текстильной, парфюмерной, лакокрасочной, мыловаренной отраслях промышленности, а также при производстве горючего.

Высокую кормовую ценность представляет рапсовый жмых и шрот. По содержанию лизина, триптофана и других аминокислот он не уступает соевому. Одна тонна его, содержащая 255-280 кг белка, позволяет сбалансировать 8 тонн комбикормов, повышая содержание переваримого протеина в одной кормовой единице с 81 до 110 г.

Зеленая масса рапса отличается высокой питательностью и хорошо поедается многими видами сельскохозяйственных животных. В ней содержится 3,9% протеина, что на 0,4-0,8% больше, чем у люцерны и клевера и вдвое выше, чем у кукурузы и подсолнечника.

Следует отметить, что рапс в кормопроизводстве является низкзатратной культурой. Одной тонной его семян можно обсеменить 80-100 га пашни.

Производство рапа в нашей стране к началу 50-х годов было полностью свернуто. Связано это было с интенсивным развитием

производства подсолнечника, с которым рапс не мог конкурировать в экономическом отношении. Отрицательно сказалось на производстве рапса отсутствие высокопродуктивных сортов и химических средств эффективной защиты растений. С появлением безэруковых низкоглюкозинолатных сортов рапс (собственно рапс и сурепица) превратился в культуру больших потенциальных возможностей.

Исследования по технологии возделывания ярового рапса и сурепицы проводились в Липецкой, Новосибирской области и Центральном районе нечерноземной зоны РФ. Актуальность данной темы заключается в том, что в юго-восточной зоне Краснодарского края исследования по технологии возделывания ярового рапса ранее не проводились.

Сорта ярового рапса и сурепицы были выведены во ВНИИМК им. В.С. Пустовойта. Влияние различных агротехнических приемов на этих сортах не изучались.

Практическая значимость данной работы заключается в разработке основных элементов технологии возделывания (сроки сева, нормы высева, применение минеральных удобрений), а также выявление наиболее перспективных сортов ярового рапса и сурепицы.

1. Исходные данные для курсового проекта

Рапс – одна из древнейших культур. Еще задолго до новой эры его маслосемена использовались в пищу в Китае и Индии. В Европе рапс и сурепица появились в XVI в., к середине XIX в. стали довольно распространенными культурами, что вызвано бурным развитием промышленности и спросом ее на технические масла. Площадь посева рапса в Германии, например, к тому времени достигла 300 тыс. га.

Существует предположение, что рапс в России стали возделывать как масличную культуру еще в начале XIX в., когда она проникла в южные районы России из стран Средиземноморья. С 1836 г. рапс известен в Западной Украине, куда он попал из Германии через Польшу.

В 80-х годах XIX в. резко увеличился спрос Западной Европы на растительные масла для мыловарения, смазки, отопления и освещения, а также для других промышленных целей. Все это стимулировало быстрое развитие производства рапса на технические цели в России. Семена и продукты их переработки получили за границей обеспеченный и выгодный сбыт. В результате площади посева его уже в 1870 г. достигли 25 тыс. га, а к 1900 г. они возросли до 350 тыс. га. Рапс в нашей стране возделывали на Украине, в Воронежской, Тамбовской, Уфимской, Самарской губерниях и на Кубани.

Однако стремительный рост производства дешевых минеральных масел, появление их на международном рынке в больших количествах для смазки и освещения вызвали в Европе в начале XX в. резкое сокращение посевных площадей рапса. Это коснулось и России, где площади посева рапса в 1910 г. уменьшились до 30-40 тыс. га. Они сохранились на стабильном уровне только в странах Азии, прежде всего в Индии.

Во всем мире яровой рапс играет большую роль наравне с озимым рапсом. Основные регионы возделывания этой культуры – юго-восточная

Азия (Китай) и Северная Америка (Канада), но также его возделывают в Австралии и Южной Америке. Большие площади под яровым рапсом находятся в Шотландии, Швеции, и в странах Балтии до Польши включительно.

В нашей стране основные зоны товарного производства ярового рапса - это северные области Центрально-Черноземной зоны, Нечерноземная зона, Урал, Сибирь. Урожайность масло семян в этих регионах составляет в среднем 12-15 ц/га. Также его выращивают на Северном Кавказе, где средняя урожайность составляет 16-23 ц/га семян.

Область-Смоленская

Хозяйство-Смоленск-2

Севооборот:

1. ячмень с подсевом люцерны;
2. люцерна 1-го года пользования;
3. люцерна 2-го года пользования;
4. люцерна 3-го года пользования;
5. люцерна 4-го года пользования;
6. озимая пшеница
7. рапс и сурепица
8. горох

Тип почвы:

обыкновенный чернозём тяжелосуглинистый,

Предшественник

Озимая пшеница

Возделываемая культура

рапс и сурепица

2. Агроклиматические условия области

Климат Смоленской области умеренно-континентальный, характеризующийся сравнительно теплым летом и умеренно-холодной зимой. Среднегодовая температура воздуха колеблется в пределах от 3,5 ° до 5,0 °.

Самый холодный месяц - январь, средняя температура его колеблется от -10 ° с северо-восточной его части до -8 ° в юго-западной. самый теплый месяц - июль, средняя температура которого 17-18 °.

Вегетационный период (считая от весеннего до осеннего перехода среднесуточной температуры через 5 °С) длится 170-180 дней.

Сумма средних суточных температур за период с температурой выше 10⁰ С составляет 2000 – 2100⁰ С. В середине первой декады мая средняя суточная температура воздуха обычно переходит через 10⁰ С, что соответствует времени начала активной вегетации большинства сельскохозяйственных культур. Длительность этого периода 133 – 138 дней, с колебаниями в отдельные годы от 105 до 165 дней.

Продолжительность безморозного периода в среднем 120 – 150 дней. Такой большой диапазон колебаний по территории объясняется большой зависимостью этого элемента от микрорельефа.

По влагообеспеченности район относится к зоне достаточного увлажнения. Сумма осадков за период май – сентябрь составляет 330 – 350 мм. Количество осадков за год значительное и колеблется от 530 до 650 мм.

Гидротермический коэффициент 1,5 – 1,6 ($ГТК = X/0,1 * \sum t > 10^{\circ}$, $ГТК = 340/2100 * 0,1 = 1,6$, где X – количество осадков за период с температурой выше 10⁰, мм).

Наиболее влажный - летний период (выпадает 40% годовой нормы осадков), наиболее сухое время года - весна (9-14% этой нормы). В особо влажные годы количество осадков может достигать 850-950 мм и более, а в сухие снижается до 350-400 мм.

Устойчивый снежный покров образуется в конце ноября и разрушается в 1-й декаде апреля. Снежный покров, постепенно увеличиваясь, в первой декаде марта достигает максимальной высоты, в среднем 30 – 35 см. Высота снежного покрова в условиях открытого поля к концу зимы достигает в среднем 30-50 см. разрушается устойчивый снежный покров на полях в первой декаде апреля на всей территории области.

Зима и осень в смоленской области преимущественно пасмурные, весна и лето полужасные. Чисто ясных дней в году составляет 30-45, часто наблюдаются туманы, число пасмурных дней 160-195.

Таким образом, умеренно-континентальный климат Смоленской области является благоприятным для выращивания льна-долгунца.

Таблица 1

Среднемесячные климатические показатели

Месяц	Январь	Февраль	Март	Апрель	Май	Июнь	Июль	Август	Сентябрь	Октябрь	Ноябрь	Декабрь
t сред	-8,6	-8,0	-3,8	4,3	12,2	15,3	17,7	15,8	10,8	4,7	-1,5	-6,6
Осадки, мм	29	24	31	36	52	67	94	82	50	54	49	40

Почвенный покров области довольно пестрый, но преобладают в нем дерново-подзолистые среднесуглинистые средне- и сильноподзоленные почвы.

Таблица 2.

Основные агрохимические показатели пахотного слоя дерново-среднеподзолистой среднесуглинистой почвы

Гумус, %	PH _v	PH _c	H _{обм}	H _г	S	T	V %	P ₂ O ₅	K ₂ O
			Мг-экв /100 г почвы						
			МГ/КГ ПОЧВЫ						
2	5,9	5,6	0,3	3,1	6,1	8	66	200	200

Характеристика участка, на котором возделывали озимую пшеницу, дана в форме 1.1.

Форма 1.1.

Агрохимические показатели почвы

Мех.состав почвы	Пахотный слой почвы		Содержание гумуса, %	Мг-экв на кг почвы		pH сол	Сод-е мг/100г		
	Глубина, см	Плотность, г/см ³		Гидролит. к-ть	Сумма обм.основ		N	P ₂ O ₅	K ₂ O
Суглинок	28	1,1	5,8	2,4	37,2	5,9	69	215	213

Форма 1.2.

Преобладающие сорняки, болезни и вредители

Виды сорняков	Болезни	Вредители
пастушья сумка		капустная моль
василек синий		тля
звездчатка средняя		пилильщик

3. Биологические особенности ярового рапса и сурепицы

Яровой рапс - культура умеренной зоны. Период вегетации у рапса на 10-15 дней продолжительнее, чем у сурепицы, но урожай семян на 15-20% выше. Поэтому во всех агроклиматических зонах страны, где рапс созревает на семена, предпочтительнее возделывать именно эту культуру. Сурепица же должна стать основной масличной культурой в тех зонах, где рапс на семена не вызревает или требуются большие затраты на сушку семян.

Рапс – влаголюбивая культура. В соответствии с биологическими особенностями яровые рапс и сурепица (у них корневая система развивается слабее, проникает она в почву на меньшую глубину, чем у озимых форм) отличаются более высокой требовательностью к влаге. Для прорастания семян необходимо 60 % воды от их массы. По данным СибНИИ сельского хозяйства, дружные всходы появляются при наличии влаги в 10 см слое почвы не менее 10 мм.

Критический период влагообеспеченности – начало цветения-созревание. Из-за влияния неблагоприятных условий влагообеспеченности в период формирования семян и их налива урожайность рапса и сурепицы резко падает (Милащенко, Обрамов, 1989).

Яровые рапс и сурепица - холодостойкие культуры. Семена этих культур начинают прорасти при температуре почвы 1-3°C. Всходы переносят заморозки до -5°C, а взрослые растения - до -8°C и могут расти при температуре 2-3°C. Всходы появляются, когда сумма температур выше 5°C достигает 70-90°C, а цветение начинается при сумме активных температур 735-800°C. Для полного развития ярового рапса сумма активных температур выше 10°C должна быть равна 1700-2000°C, а безморозный период не должен быть меньше 110 дней. Для сурепицы указанные показатели соответственно равны 1600—1800°C и 100 дней.

Высокая температура во время цветения - причина ожогов нераспустившихся бутонов, а в период формирования семян она может

снизить урожай. Рапс способен в ночные часы быстро восстанавливать тургор.

Жиры в семенах рапса бывают всегда больше, если он созревает при температуре 10-15 °С и меньше, чем когда созревание происходит при 25-30°С.

Высокая температура, засуха и длинный день ускоряют созревание, а если эти факторы действуют одновременно, продуктивность рапса снижается. И наоборот, низкая температура, короткий день затягивают сроки созревания и служат основной причиной буйного развития вегетативной части.

Яровые рапс и сурепица относятся к растениям длинного дня, они весьма светолюбивы и хорошо произрастают при длине светового дня 12-14 ч. В этом случае темпы развития растений возрастают, они быстро зацветают и урожай семян формируется в хороших световых условиях.

Период всходы – стебление длится 30-40 дней, после чего вегетативная масса начинает быстро нарастать. Период от всходов до созревания у рапса 95-110 дней, а у сурепицы – 75 – 90 дней. По урожайности семян сурепица уступает рапсу, но в условиях Сибири она в отличие от рапса устойчиво вызревает.

Требования к почве. Они могут произрастать на всех почвах, кроме тяжелых глинистых и песчаных, кислых и заболоченных.

Требование к элементам питания. Яровой рапс - культура интенсивного типа минерального питания. Для формирования единицы урожая семян, с учетом побочной продукции, рапс использует в 1,5-2 раза больше питательных веществ, чем зерновые культуры. Так, с урожаем семян 30 ц/га выносятся 150-190 азота, 70-100 фосфора и 180-70 кг/га калия. Поэтому яровой рапс, даже на плодородных почвах, хорошо отзывчив на внесение удобрений. Учитывая непродолжительный период вегетации ярового рапса, а также возможность удлинения периода созревания семян, повышения засоренности посевов от

органических удобрений, их непосредственное внесение под эту культуру менее целесообразно, чем использование минеральных удобрений.

Внесение минеральных удобрений оказывает положительное влияние не только на увеличение урожая, но и является его стабилизирующим фактором. Так, в целом за три года исследований на опытной станции интервал величины урожайности на варианте без удобрений составил 14,9-30,8 ц/га, т. е. 15,9 ц. В то же время внесение минеральных удобрений в дозе $N_{120}P_{120}K_{120}$ дало интервал 27,69-37,66 ц/га, т. е. 9,97 ц. С повышением доз азота и фосфора происходит относительное уменьшение абсолютного урожая семян на единицу действующего вещества удобрений. Из опыта можно сделать вывод, что прибавка урожая была обусловлена на 70% азотными и 30% фосфорными удобрениями (Шевченко, 1993).

В.П.Савенков (1990) утверждает, что увеличение урожая семян рапса обусловлено в основном азотными и фосфорными удобрениями, эффекта от внесения калия и взаимодействия азота, фосфора и калия практически не отмечалось.

На формирование 1 ц основной продукции рапс расходует азота (5,0-6,2 кг) и фосфора (2,4-3,4 кг) – в 2 раза, калия (4,0-6,0 кг), кальция, магния, бора, серы – 3-5 раз больше, чем зерновые культуры (Буряков, 1988).

Азот. Рапс особенно требователен к уровню азотного питания и к срокам внесения азотных удобрений. При их недостатке растения приобретают светло-зеленую, а затем желтую окраску; листья высыхают и опадают, они могут также окрашиваться в желтый или оранжево-красный цвет с красными жилками, а стебель – в пурпурно-красный, ветви недоразвиты. Общая потребность в азоте в среднем составляет 120-130 кг/га, по фазам она неодинакова.

Оптимальные дозы внесения азотных удобрений при возделывании ярового рапса на 10-15% ниже, чем под озимый рапс. Азотные удобрения вносят под предпосевную культивацию (Буряков, 1988).

Следует помнить, что излишнее азотное питание задерживает созревание семян.

Азотные удобрения существенно влияют на содержание масла в семенах. С увеличением нормы азота снижается содержание масла, но общий выход масла не сокращается из-за повышения общего урожая семян (Нечипоренко, 1984).

Большое значение имеет форма азотных удобрений. Для первого внесения азота ранней весной эффективна аммиачная селитра, особенно на почвах бедных магнием. Сульфат аммония используют на черноземах и на почвах с высоким показателем рН. Мочевина дает положительный результат на лессовых черноземных почвах, глинистых. Для подкормки в стадии образования почек пригодны все виды азотных удобрений (Askmann, 1979).

Фосфор необходим для создания мощной корневой системы рапса, повышает устойчивость растений к полеганию, увеличивает семенную продуктивность и ускоряет созревание. Недостаток фосфора снижает зимостойкость растений рапса и сурепицы, задерживает цветение. В начале вегетации подавляется рост, листья приобретают темно-зеленую окраску, позднее они становятся розово-лиловыми по краям, а при значительном дефиците фосфора вся пластинка листа краснеет. На средне- и высокообеспеченных фосфором почвах применяют 30-40 кг P_2O_5 на 1 га с учетом предшественника и количества азотного удобрения. На кислых почвах следует вносить фосфорные удобрения в виде двузамещенного фосфата кальция, а на щелочных почвах – в виде суперфосфата (Буряков, 1988).

Калий. Рапс использует калий для повышения устойчивости растений к неблагоприятным погодным условиям, поражению болезнями и повреждению вредителями. При недостатке калия старые листья растений сначала сморщиваются, становятся красно-коричневыми, затем края и кончики листовых пластинок становятся желтыми, и эта окраска

распространяется к середине листа. Цветы вянут и опадают, при сильном дефиците калия растения могут погибнуть.

Исследования, проведенные во Франции, показали положительное взаимодействие азота и калия. Действие калия повышалось с увеличением нормы азота и, наоборот. Внесение калийного удобрения способствовало увеличению содержания масла в семенах (Ramon, 1979).

Рапс отзывчив на органические удобрения и минеральные, без дополнительного внесения которых нельзя рассчитывать на получение высокого урожая. Нормы их внесения определяют с учетом потребности растений в питательных веществах, наличия их в почве, коэффициента использования и выноса с планируемым урожаем

Фосфорные и калийные удобрения под яровой рапс вносят в полной дозе при основной обработке почвы.

При недостаточном содержании в почве микроэлементов вносят микроудобрения. Особенно снижается урожай семян рапса при недостатке серы и бора. В период цветения и формирования семян растения рапса испытывают наибольшую потребность в *магнии*. Оптимальный уровень обеспеченности магния составляет 6-8 мг на 100 г почвы.

При недостатке *серы* молодые листья растения слабо развиваются, желтеют; более старые становятся бледными с малиновой окраской центральной жилки и краев, заворачиваются вовнутрь. Цветки бледно-желтые, а затем белые, стручки пустые, семена щуплые.

При недостатке *бора* молодые листья растений становятся блестящими, заворачиваются наружу, а старые – жесткими и приобретают желто-оранжево-красную окраску по краям, стебель утолщается, цветение задерживается, в стручке образуется мало семян. Дефицит бора устраняется внесением борного суперфосфата.

При недостатке *марганца* в почве растения рапса имеют грязно-зеленый цвет с наличием хлоротических пятен, содержание масла в семенах

снижается. Растения опрыскивают раствором сульфата марганца во время образования цветочных почек.

4. Разработка научно-обоснованной технологии возделывания культуры

4.1. Обоснование выбора сорта. Определение уровня планируемой урожайности

Районирование сортов рапса и сурепицы проводится на основании данных государственного сортоиспытания. Районированные сорта должны обладать рядом положительных качеств: высокой урожайностью, приспособленностью к местным условиям, отличным качеством, устойчивостью к неблагоприятным условиям, к болезням и вредителям, скороспелостью и пригодностью к механизированной уборке.

К районированию допускаются только сорта, которые значительно превосходят распространенные в данной местности сорта по урожайности, качеству продукции и другим важным показателям.

В настоящее время используют районированные или перспективные высокопродуктивные безэруковые и низкоглюкозинолатные сорта. Они должны быть отзывчивы на высокий агрофон, устойчивы к полеганию, болезням, вредителям и обеспечивать получение высокой урожайности семян.

В масле новых сортов содержится 0-3% эруковой кислоты, глюкозинолатов в шроте – до 3мг/г. Такие сорта (безэруковые и низкоглюкозинолатные) рапса и сурепицы обозначают двумя нулями – 00 (00-сорта), а безэруковые – одним нулем – 0 (0-сорта). В последние годы 0-сорта рапса не используются. Селекционеры создали сорта трехнулевые – 000 (000-сорта). Третий ноль отвечает за семенную оболочку, она гораздо тоньше и имеет желтую окраску, по сравнению с 00-сортами.

В последние годы в нашей стране особое внимание в селекции рапса и сурепицы обращают на выведение сортов с высоким качеством масла и жмыхов. Созданы первые отечественные сорта рапса и сурепицы с низким содержанием эруковой кислоты и гликозинолатов, которые по продуктивности, технологическим свойствам не уступали зарубежным сортам: ярового рапса - Кубанский, Эввин (ВНИИ масличных культур), Ковалевский и Марьяновский (Украинская сельскохозяйственная академия), Львовский (Львовский СХИ), яровой сурепицы — Эввиса (ВНИИ масличных культур). Селекционные работы проводятся во ВНИИ масличных культур, Забайкальском научно-исследовательском технологическом институте овцеводства и мясного скотоводства, Львовском сельскохозяйственном институте, на Винницкой сельскохозяйственной опытной станции, Сибирской опытной станции ВНИИ масличных культур, Ужурской опытной станции по кормовым культурам и в других учреждениях.

В.И. Шпота, Э.Б. Бочкарева (1986) утверждали, что в условиях Кубани отечественные сорта яровой сурепицы не уступают по продуктивности, качеству масла и шрота зарубежным сортам.

По данным М.И. Лазукова (1985) первые отечественные безэруковые сорта ярового рапса, яровой сурепицы были созданы во ВНИИ масличных культур.

Рапс яровой. Кубанский получен во ВНИИ масличных культур методом межвидового скрещивания горчицы сарептской (сорт Юбилейная) с безэруковым яровым рапсом (сорт Оро канадской селекции). Районирован в 28 областях, краях и республиках страны. Урожайность семян 9,6-27,4 ц, зеленой массы 145-490 ц/га, сухого вещества 20,7-55,0ц/га. Жира содержит 39,4-40,0%, эруковой кислоты 0-2,0 %, гликозинолатов 2% (до 40 мг/г шрота). Вегетационный период 86—112 дней.

Яровая сурепица. Эмма. Вегетационный период 70 дней, масличность семян 42-43 %, наличие эруковой кислоты в масле 0,1 %, содержание

гликозинолатов в шроте 2-3 %, урожайность семян до 12,1-18 ц/га. Крестоцветными блошками повреждается средне.

4.2. Предшественник

Правильное чередование рапса и сурепицы с другими культурами в севообороте – важнейшее условие при интенсивной технологии возделывания этих культур. Лучшие предшественники ярового рапса и сурепицы – чистый и занятый пар, озимые и яровые колосовые, к хорошим предшественникам относятся пропашные культуры и многолетние травы.

Не рекомендуется размещать их после горчицы, редьки, капусты и других капустных, чтобы не допустить распространение болезней, засорение семян на семеноводческих посевах. Неприемлемо чередование яровых рапса и сурепицы с подсолнечником, льном, клевером, свеклой. Возвращают рапс на поле не раньше чем через 4 года.

На уровень урожайности рапса большое влияние оказывает концентрация посевов. Предельное насыщение 10-польного севооборота рапсом - не более 20%. Рапс высевают в полевых, кормовых и специализированных севооборотах. Затруднено его размещение в севооборотах, где сахарная свекла является ведущей культурой (в связи с возможностью повреждения нематодами). Разрыв во времени в этом случае должен быть не менее 5-6 лет.

4.3. Система удобрений

Расчет доз удобрений под рапс.

(на урожайность 28 ц/га основной продукции)

Показатель	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
1	2	3	4
Вынос питательных веществ: На 1 ц основной и соответствующее количество побочной продукции, кг	2,5	1,09	1,75
На планируемую урожайность, кг	70	30,5	49
Содержание доступных питательных веществ в почве: мг/кг	69	215	213
кг/га	212,6	662,2	656
Использование питательных веществ из почвы, %	35	9	10
Растения усвоят питательных веществ из почвы, кг/га	74,4	59,6	65,6
Доза внесения органических удобрений,	-	-	-
Посеву необходимо усвоить элементов питания из минеральных удобрений, кг/га	-	-	-
Использование питательных веществ из минеральных удобрений, %	75	35	95
Расчетные дозы минеральных удобрений, кг д.в/га	-	-	-
Решено внести удобрений: органические, - т/га			
минеральные, кг д.в/га	-	-	-

Пояснение: при расчете доз удобрений учитывалось, что глубина пахотного слоя почвы – 28 см; плотность почвы – 1.1 г/см³

Т.о. почвы липецкой области богаты элементами питания, поэтому необходимость во внесении минеральных удобрений отпадает.

4.4. Основная и предпосевная обработка почвы

Система основной обработки почвы под рапс подобна той, которую применяют в конкретной почвенно-климатической зоне под ранние яровые культуры. После уборки колосовых хлебов почву пахут на глубину 20-22 см, а на засоренных многолетними сорняками полях - глубже (до 30-32 см), в зависимости от мощности пахотного слоя. В целях накопления влаги зимой проводят снегозадержание. При плоскорезной основной обработке

почвы с оставлением на зиму стерни весной обязательно следует применять гербициды (Губанов, Тихвинский, 1986).

После колосовых предшественников на полях, засоренных однолетними сорняками, применяется полупаровая обработка почвы. На полях, засоренных многолетними сорняками, рекомендуется проводить послыйную обработку почвы, при которой вслед за уборкой предшествующей культуры проводят: дисковое лушение на глубину 6-8 см, через 10-12 дней после отрастания сорняков лемешную или плоскорезную обработку на глубину 10-12 см (при сильной засоренности применяют по всходам многолетников (5-6 листьев) гербициды группы 2,4-Д (1,5-2,0 кг/га), Раундап (2-3 л/га), Ураган (2-4 л/га)) и через 10-14 дней вспашку на глубину 25-30 см. Эффективно осеннее выравнивание зяби на незэродированных почвах (Устарханова, 2004).

Вспашку, как правило, выполняют в оптимальные агротехнические сроки при достижении физической спелости почвы. Затем почву тщательно разделяют до мелкокомковатого состояния, после выпадения осадков и при появлении сорняков проводят рыхление культиваторами в агрегате с боронами и шлейфами (Милащенко, Обрамов, 1989, Стефанский, 1990).

Предпосевная обработка почвы. Характер предпосевной обработки почвы во многом зависит от методов обработки зяби и пара, их состояния. Весенняя обработка должна быть минимальной, обеспечивающей хорошее выравнивание поверхности поля. Весной при подсыхании почвы на вспаханных полях зябь боронуют в 2 следа зубowymi боронами БЗСС-1,0. Эффективна предпосевная обработка комбинированным агрегатом АКП-2,5, который одновременно рыхлит, выравнивает и прикатывает почву. Для предпосевной культивации широко применяют культиваторы УСМК-5,4, оборудуя их плоскорезными рабочими органами, боронами и шлейфами. Глубина предпосевной культивации 4-6 см. После культивации сухую почву прикатывают кольчатыми катками.

Под предпосевную культивацию вносят азотные удобрения (N_{60-90}), а также гербицид Трефлан (0,8-1 кг/га д.в.) (Губанов, Тихвинский, 1986).

4.5. Определение элементов структуры планируемой урожайности

Урожай формируется во время вегетации, причем на разных этапах образуются и развиваются различные элементы продуктивности.

Урожайность ярового рапса и сурепицы определяется густотой стояния растений, количеством продуктивных ветвей и стручков на растении и массой семян в стручке.

Норма высева. Норма высева должна обеспечить количество стеблей к уборке в пределах 100-120 шт./м². Это соответствует 1,3-1,6 млн. всхожих семян/га или 4,5 - 6,0 кг/га.

Из изученных норм высева лучший результат получен при севе с нормой высева 2,5 млн. всхожих семян на 1 га, дальнейшее увеличение до 3,5 и 4,5 млн. всхожих семян/га приводило к снижению урожая семян ярового рапса за счет уменьшения числа семян в стручке. Увеличение норм высева сопровождается резким ростом гибели растений в вегетацию и сокращением продуктивности рапса.

Расчет весовой нормы высева (в кг/га) выполняют по формуле:

$НВ = Н * М * 10000 / ПГ$, где Н-норма высева, млн всхожих семян на 1 га; М-масса 1000 зерен, г; ПГ-посевная годность, % (умножение чистоты семян на всхожесть).

4.6. Подготовка семян к посеву, посев

Для посева используют семена 1-го и 2-го класса с всхожестью не ниже 85 и 80%. Чистота семян ярового рапса и сурепицы должна быть 1-го и 2-го класса не менее 97 и 96% соответственно. Перед посевом семена протравливают инсектофунгицидами.

Яровые капустные культуры требуют очень раннего срока сева. При позднем севе растения быстрее переходят в генеративную фазу, что снижает

их способность к формированию урожая. В условиях Кубани оптимальный срок посева рапса и сурепицы на семена - II-III декада марта. Возможен сев в третьей декаде февраля - первой декаде марта, однако срок сева следует определять с учетом того, чтобы всходы не попали под заморозки ниже -5-6°C.

Применяют сплошной посев на выровненную поверхность почвы с хорошей заделкой семян. Применение гербицидов устранило необходимость создания широких междурядий, где ранее проводили междурядные обработки. На посевах с узкими междурядьями получают более высокие урожаи за счет снижения полегаемости растений, более раннего и равномерного их созревания, чем при междурядьях шириной 34см.

Задержка с посевом не может быть компенсирована повышением нормы высева.

Глубина посева 2-3 см. После посева поле прикатывают кольчатыми катками.

Прорастание семян начинается при температуре почвы 2-3°C. Рекомендуется послепосевное прикатывание поля - прием, обеспечивающий получение дружных всходов.

4.7. Уход за посевами

У рапса включает комплекс мероприятий, направленных на обеспечение дружных всходов, уничтожение сорняков, защиту растений от вредителей и болезней, создание нормальных условий для роста и развития растений. Основными операциями по уходу за посевами являются боронование, прикатывание и химическая защита посевов.

Повсеместно высокий эффект дает послевсходовое боронование ярового рапса в фазе розетки, но не раньше появления трех - пяти настоящих листьев.

Борьба с сорняками. Яровой рапс и сурепица хорошо сдерживают развитие сорной растительности. За счет повышения нормы высева и

быстрого развития здоровые и хорошо обеспеченные питанием растения очень конкурентноспособны по отношению к сорнякам. Яровой рапс чувствительнее озимого рапса при внесении гербицидов. Кроме того, у ярового рапса в отличие от озимого масса 1000 семян меньше, а, следовательно, меньше запасных питательных веществ, отчего средства защиты растений могут стать причиной стрессовой ситуации, которую растение не может компенсировать. Применяют препараты Лонтрел, Дуал, Трефлан (Крестович, 1998).

Защита посевов от вредителей. На посевах капустных масличных культур отмечено около 50 видов вредителей. Наиболее опасными являются крестоцветные блошки, рапсовый цветоед, скрытнохоботники, рапсовый пилильщик (рис. 1), капустная моль, тля, рапсовая блестянка (рис. 2) и капустная совка.

Семена перед посевом необходимо обрабатывать защитными композициями инсектицидного и фунгицидного действия, проводят инкрустацию семян.

Мероприятия по подготовке посевного материала

Приемы подготовки семян	Цель и задачи приема	Препарат, норма расхода, кг/т	с/х машины (марка)	Срок		Требования к качеству
				агротехнический	календарный	
Протравливание в смеси с микроэлементами	Борьба с возбудителями грибных болезней, обеспечение растений микроэлементами	ТМТД, 1,5 кг/т	ПС-10А	1,5-2 месяца до посева	2 декада марта	Равномерное распределение препарата

В период вегетации рапса и сурепицы для борьбы с вредителями следует применять разрешенные препараты в рекомендуемых дозах.

4.8. Уборка и послеуборочная доработка урожая

Уборка. В интенсивной технологии возделывания рапса важнейшее значение для получения стабильного высокого урожая семян имеет проведение уборки в оптимальные сроки с высоким качеством без потерь. Все технологические операции на этом заключительном этапе выращивания рапса должны быть направлены на полный сбор урожая, сохранение высоких посевных и товарных свойств семян.

Убирать рапс значительно труднее, нежели зерновые культуры. Сопряжено это со специфическими физико-механическими особенностями растений. Главные из них: мелкосемянность (0,9-2,2 мм), сильное ветвление, неоднородность созревания семян как на одном растении, так и в пределах поля, растрескиваемость стручков при перестое на корню и при воздействии рабочих органов уборочных машин.

Для сокращения сроков уборки ярового рапса и сурепицы применяют десикацию. Используют препараты на основе деиквата (такие как Реглон). Применяют в момент почернения первых семян и когда семена в среднем ярусе основного стебля имеют окраску от красно-коричневой до темно-коричневой (все стручки желтоватые). Обрабатывают растения при влажности семян 38-40% (Устарханова, 2004). Через 7-10 дней можно начинать уборку (семена поспевают за этот срок). Норма расхода рабочей жидкости как минимум 400 л/га, так как необходимо захватить все зеленые растения. Обработку проводят в утренние часы по увлажненным росой растениям, перед дождем не рекомендуется вносить препарат (Крестович, 1998).

Существует две технологии уборки семян ярового рапса и сурепицы:

- скашивание в валки, с последующим подбором и обмолотом;
- прямое комбайнирование.

Технология прямого комбайнирования рапса является на сегодняшний день общепринятой и стандартной. Уборку необходимо проводить на высоком срезе, на 2-5 см ниже уровня нижнего яруса стручков.

Для уменьшения потерь в зоне режущего аппарата следует поддерживать высокую рабочую скорость комбайна (4-6 км/ч), использовать специальную рапсовую жатку с удлиненной платформой режущего аппарата и боковым ножом (Баутин, 2004). При прямом комбайнировании жатку удлиняют проставкой. Проставка нужна для того, чтобы лежащие на столе жатки стручки попадали в шнек жатки, так как длинные стебли рапса могут их отбрасывать от шнека при продвижении к втягивающему транспортеру наклонной.

Чем выше высота стебля растения, тем выше вероятность потерь стручков при уборке. Большая часть потерь приходится на боковые ножи. Во избежание этого необходимо правый боковой нож нужно выставлять с уклоном назад по направлению движения комбайна. Снижение частоты вращения мотовила обязательно, но при этом должно быть обеспечено равномерное движение при уборке (Луценко, 2005).

Если при уборке стебли еще зеленые или посеы сильно засорены сорняками (ромашкой), то влажность может повыситься на 2-5%. Идеальный период уборки при влажности 12-13%. Низкая влажность при уборке повышает риск падалицы.

Поступающий от комбайна ворох семян при необходимости закладки на хранение немедленно очищают. Для очистки используют передвижную зерноочистительную технику типа ОВС-25, стационарные зерноочистительные агрегаты типа ЗАВ-20 (40) и др.

Рекомендуется хранить семена ярового рапса с исходной влажностью 8%. Это позволит получить в дальнейшем прибавку урожая на 1,7-2,9 ц/га в сравнении с семенами, хранящимися при влажности семян 12 % (Тежерова, 1987).

4.9. Технологическая схема возделывания культуры

Наименование и последовательность выполнения работ	Срок		Качество выполнения работ	с/х машины, орудия (марка)
	Агротехнический	Календарный		
1. Лущение	Сразу после уборки предшественника	1 декада августа	12 см+/-2	ДТ-75+ЛДГ-10
2. Обработка гербицидом с одновременной заделкой в почву	По вегетирующим сорнякам	3 декада августа	1,8 л/га	МТЗ-82+ПУМ-630+СП-11+11БЗСС-1,0
3. Вспашка	При отрастании сорняков	2 декада сентября	28 см	Т-150К+ПЛН-6-35
4. Снегозадержание	При выпадении осадков	2 декада февраля	10-15 см	ДТ-75+СВУ-2,6
5. Ранневесеннее боронование в 2 следа.	При физической спелости почвы	1 декада апреля	2-3 см	ДТ-75+СП-11+11БЗСС-1,0
6. Предпосевная культивация	Перед посевом	1 декада апреля	4-5 см	ДТ-75+РВК-5,4
7. Посев	После предпосевной культивации	1 декада апреля	4-5 см	МТЗ-80+СЗУ-3,6
8. Прикатывание	После посева	1 декада апреля	-	ДТ-75+3ККШ-6
9. Опрыскивание баковой смесью гербицидов и инсектицидов	При экономическом пороге вредоносности	1-2 декада мая	-	МТЗ-82+ОПШ-15
10. Десикация	За 2 недели до уборки	2 декада августа	400 л/га	Авиаобработка
11. Уборка	При почернении первых семян	3 декада августа	-	“Дон-1500Б”

5. Энергетическая оценка технологии возделывания культуры

5.1. Расчет затрат совокупной энергии на производство продукции.

Таблица 9

Затраты энергии на оборотные средства и энергия трудовых ресурсов

Оборотные средства, энергия трудовых ресурсов	Расход ресурсов на 1 га	Энергетический эквивалент, МДж/кг (МДж/кВт.ч, МДж/чл.ч)	Совокупная энергия, МДж/га
I. Оборотные средства			
1. Семена, кг (станд.вл.)	5	-	-
Семена, кг (сух.в-ва)	4,4	29.1	128
2. Минеральные удобрения, кг д.в.			
азотные	-	-	-
фосфорные	-	-	-
калийные	-	-	-
комплексные	-	-	-
3. Органические удобрения, кг	-	-	-
4. Известковые материалы, кг	-	-	-
5. Пестициды, кг д.в.			
гербициды	1.8	419.6	755,3
фунгициды	0.039	116.6	4.55
инсектициды	0.25	365	91.25
6. Десиканты, кг д.в.	2	263.3	526.6
7. Горючесмазочные материалы, кг	120	79.5	9540
8. Электроэнергия, кВт.ч	20	12	240
II Трудовые ресурсы, чел.ч	15	44.3	664,5
III Прочие затраты, МДж	2	-	2
Итого:	-	-	11952,2

Затраты совокупной энергии и ее структура.

Виды затрат совокупной энергии	Затраты энергии, МДж/га	Распределение затрат ,%
I Основные средства производства (с/х машины, оборудование)	3390	28,4
II Оборотные средства производства		
1. Семена	128	1,1
2. Удобрения, всего	-	-
В том числе:		
минеральные	-	-
органические	-	-
3. Пестициды	851,1	7,1
4. Десиканты	526.6	4,4
5. Горючесмазочные материалы	9540	79,8
6. Электроэнергия	240	2
III Трудовые ресурсы	664,5	22,8
Итого:	11950,2	100

В структуре затрат совокупной энергии большая часть их приходится на ГСМ (79,8%) и основные средства производства(28,4). Сокращение затрат ГСМ не целесообразны, так как механическими обработками мы поддерживаем почву в благоприятном для роста и развития растений агрофизическом состоянии.

5.2. Определение накопленной в урожае энергии

Таблица 11

Вид продукции	Урожайность с 1 га при стандартной влажности, кг	Коэффициент перерасчета на сухое вещество	Сбор сухого вещества, кг/га	Содержание энергии, МДж	
				в 1 кг сух. в-ва	всего
Основная	2800	0,88	2464	18,97	46742,1
Побочная	5320	0.88	4681,6	18.09	84690.1
Итого	-	-	-	-	131432,2

5.3. Расчет показателей энергетической эффективности технологии возделывания культуры

Показатель	Значение
	Урожайность 28 ц/га
1. Затрачено энергии всего, ГДж/га	11,9
2. Урожайность основной продукции, т/га	2,8
3. Урожайность полезной продукции (основной и побочной), т/га	8,1
4. Получено энергии от основной продукции, ГДж/га	46,7
5. Получено энергии от полезной продукции, ГДж/га	131,4
В расчете на основную продукцию	
6. Чистый энергетический доход, ГДж/га	34,8
7. Коэффициент энергетической эффективности	3,9
8. Энергетическая себестоимость продукции, ГДж/га	4,25
В расчете на полезную продукцию	
9. Чистый энергетический доход, ГДж/га	119,5
10. Коэффициент энергетической эффективности	10
11. Энергетическая себестоимость продукции, ГДж/га	1,5

Из таблицы следует, что возделывание рапса по предложенной технологии является энергетически выгодным (энергетический коэффициент полезного действия больше единицы). Чистый энергетический доход, полученный от основной продукции, составляет 34,8 ГДж/га, полезной продукции – 119,5 ГДж/га. Коэффициент энергетической эффективности основной продукции составляет 3,9; полезной продукции – 10.

Заключение

Основным преимуществом разработанной технологии возделывания можно считать её энергетическую выгодность.

Снижаются энергетические затраты и при уменьшении обработок фунгицидами по вегетирующим посевам за счёт протравливания семян, а следовательно, снижается себестоимость продукции.

Так как возделывается один из наиболее скороспелых сортов, это позволяет увести уязвимые стадии растений от массового лёта вредителей, снижая поражаемость этими насекомыми.

Для увеличения урожайности нужно использовать крупные семена для обеспечения более дружных и жизнеспособных всходов, а также для снижения поражаемости грибными инфекциями.

Список используемой литературы

1. Справочник агронома по сельскохозяйственной метеорологии/ Под редакцией И. Г. ГРИНГОФА; Л.: Гидрометеиздат, 1986. 527с.
2. Растениеводство / П.П. Вавилов, В.В. Гриценко, В.С. Кузнецов и др./ Под редакцией П.П. Вавилова; М.: Агропромиздат, 1986. 512с.
3. Практикум по земледелию / И. П. Васильев, А. М. Туликов, Г. И. Баздырев и др.; М.; КолосС, 2004. 424 с.
4. Лекции по растениеводству.
5. Защита растений от болезней/В. А. Шкаликов, О. О. Белошапкина, Д. Д. Букреев и др.; Под ред. В. А. Шкаликова; М.: КолосС, 2004. — 255с.
6. Защита растений от вредителей/И. В. Горбачев, В. В. Гриценко, Ю. А. Захваткин и др.; Под ред. проф. В. В. Исаичева; М.: КолосС, 2002. 472 с.
7. Зональные системы земледелия (на ландшафтной основе)/А.И. Пупонин, Г.И. Баздырев, А.М. Лыков и др./ Под редакцией А.И. Пупониной; М.: Колос, 1995. 287 с.
8. Пособие по выращиванию ярового рапса .К.Н. Митющенко , Каменьков Ж..А. Под редакцией профессора И.А.Долгочова;