

На правах рукописи

**ДЫРЕНКО
МИХАИЛ АНДРЕЕВИЧ**

**ОТЗЫВЧИВОСТЬ СОРТОВ ОЗИМОГО РАПСА НА ПРИЕМЫ
ВОЗДЕЛЫВАНИЯ В ЗОНЕ СВЕТЛО-КАШТАНОВЫХ ПОЧВ**

06.01.01 – общее земледелие, растениеводство

АВТОРЕФЕРАТ

диссертации на соискание ученой степени
кандидата сельскохозяйственных наук

Ставрополь 2013

Диссертационная работа выполнена в Государственном научном учреждении «Ставропольский научно-исследовательский институт животноводства и кормопроизводства» Россельхозакадемии

Научный руководитель: доктор сельскохозяйственных наук, старший научный сотрудник **Гребенников Вадим Гусейнович**

Официальные оппоненты:

Дорожко Георгий Романович, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, ФГБОУ ВПО «Ставропольский государственный аграрный университет», профессор кафедры общего и мелиоративного земледелия

Дубина Василий Васильевич, кандидат сельскохозяйственных наук, филиал ФГБУ «Госсорткомиссия РФ» по Ставропольскому краю, начальник

Ведущая организация: Государственное научное учреждение «Ставропольский научно-исследовательский институт сельского хозяйства» Российской академии сельскохозяйственных наук.

Защита диссертации состоится « 02 » июля 2013 г. в 10-00 ч. на заседании диссертационного совета Д 220.062.03 при ФГБОУ ВПО «Ставропольский государственный аграрный университет» по адресу: 355017, г. Ставрополь, пер. Зоотехнический, 12, аудитория № 4.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке ФГБОУ ВПО «Ставропольский государственный аграрный университет», а с авторефератом - на официальном сайте Высшей аттестационной комиссии <http://vak.ed.gov.ru> и на официальном сайте университета: www.stgau.ru

Автореферат разослан « ____ » _____ 2013 г.

Ученый секретарь
диссертационного совета

Шутко Анна Петровна

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность. В современных условиях, наряду с совершенствованием структуры посевных площадей и кормовых рационов, решение проблемы адаптивной интенсификации полевого кормопроизводства должно базироваться на эффективном использовании почвенно-климатических ресурсов, биологических и экологических факторах. В таких условиях совершенствования всей системы земледелия существенно возрастает роль озимых промежуточных культур, среди которых особая роль принадлежит озимому рапсу, как источнику ранних весенних высокопротеиновых кормов для мясного и молочного скотоводства.

Озимый рапс для неорошаемых условий сухостепной зоны Ставропольского края является новой культурой, выращивание которой до недавнего времени считалось невозможным из-за низкой водообеспеченности территории, малоснежных зим с резкими перепадами температур, приводящих к частичной или полной гибели посевов. Отсутствие данных по росту, развитию, закономерностям продукционного процесса для сортов, различающихся по морфобиологическим и адаптивным свойствам, не позволяло в полной мере реализовать продуктивный потенциал новых сортов, обладающих широкой экологической пластичностью. Поэтому исследования, направленные на повышение роли и эффективности рапсосоения в зоне сухих степей на основе оптимизации сортового состава с учетом уровня устойчивости их урожайности и окупаемости энергетических затрат на выращивание, являются весьма актуальными.

Цель исследований. Выявить особенности формирования урожайности зеленой массы сортов озимого рапса на светло-каштановых почвах сухостепной зоны.

Задачи исследований:

- изучить динамику линейного роста, развития растений, формирования структуры ценоза и урожайности зеленой массы двух сортов озимого рапса, отличающихся по морфобиологическим признакам;
- изучить особенности водного режима и углеводного обмена растений, их связь с зимостойкостью и выживаемостью в различных условиях внешней среды;
- определить кормовую продуктивность и питательную ценность зеленой массы растений рапса в зависимости от сроков посева и норм высева семян;
- установить биоэнергетическую и экономическую эффективность возделывания растений сортов озимого рапса, адаптированных к почвенно-климатическим условиям зоны.

Методы исследований. Поставленные задачи решали на комплексной методической базе, включающей полевые и лабораторные исследования. Учеты и наблюдения при проведении экспериментальных работ осуществляли в соответствии с научной нормативной документацией, использованием стандартных методик, приборов и оборудования. Обработку результатов исследований осуществляли методами современной математической статистики.

Объект исследований – светло-каштановые почвы, сорта озимого рапса разных экотипов.

Предмет исследований – сортовая отзывчивость растений сортов озимого рапса к приемам возделывания в различных условиях внешней среды.

Научная новизна – на светло-каштановых почвах сухостепной зоны впервые для сортов двулузевого типа Лираджет и Оникс проведено изучение комплекса факторов, определяющих продукционный процесс озимого рапса, установлен характер взаимосвязей и взаимозависимости их составляющих в онтогенезе. Установлены сортовые особенности формирования урожайности, качества зеленой массы и сухого вещества в зависимости от сроков посева и норм высева. Определены биоэнергетическая и экономическая эффективность технологии возделывания сортов озимого рапса разных экотипов.

Положения, выносимые на защиту:

- совершенствование элементов технологии возделывания сортов озимого рапса двулузевого типа качества в зоне светло-каштановых почв;
- адаптивность и устойчивость озимого рапса к условиям выращивания в зависимости от колебаний агрометеорологических условий;
- биоэнергетическая и экономическая оценка эффективности технологии выращивания озимого рапса в различных условиях внешней среды.

Соответствие темы требованиям Номенклатуры специальностей научных работников, утвержденной Министерством образования и науки РФ. Диссертационная работа выполнена в рамках специальности 06.01.01 – общее земледелие, растениеводство и соответствует Номенклатуре специальностей, утвержденной Министерством образования и науки РФ (по сельскохозяйственным наукам).

Исследования выполнены в соответствии с планом научно-исследовательских работ ГНУ Ставропольского научно-исследовательского института животноводства и кормопроизводства Россельхозакадемии по научному обеспечению развития АПК Российской Федерации (У1.12.01; У1.12.03; 06.02.03.01; № Гос. Регистрации 15070. 815014664.0608.006.5).

Личный вклад автора в получении результатов исследований и их достоверность заключается в постановке цели и задачи, обосновании направления исследований, выборе методик, проведении полевого и лабораторных опытов, обработке и анализе полученных данных, внедрении полученных результатов.

Практическая значимость работы. На основании проведенных исследований доказана возможность выращивания на кормовые цели сортов озимого рапса двулузевого типа на светло-каштановых почвах сухостепной зоны Ставропольского края.

Установленные закономерности изменения продукционного процесса в онтогенезе разных сортов под влиянием меняющихся погодных условий могут использоваться при совершенствовании технологического процесса выращивания озимого рапса в зоне сухих степей, а также в селекционном процессе при создании еще более продуктивных и адаптированных сортов к конкретным условиям.

Высокая окупаемость антропогенных затрат сбором обменной энергии и протеина в произведенном корме служит экономическим обоснованием к ис-

пользованию новых сортов озимого рапса в зоне сухих степей для нужд молочного и мясного скотоводства.

Результаты исследований внедрены в СПК колхозе «Россия» Арзгирского района Ставропольского края на площади 350 га и рекомендованы для использования специалистам, занимающимся вопросами кормопроизводства в засушливых районах.

Апробация работы. Основные положения работы доложены, обсуждены и получили положительную оценку на заседаниях методической комиссии и ученых советах ГНУ СНИИЖК Россельхозакадемии в 2006-2010 гг., а также на Международной научно-практической конференции «Состояние, перспективы, стратегия развития и научного обеспечения овцеводства и козоводства Российской Федерации» (ГНУ СНИИЖК, г. Ставрополь, 2007 г.); Международной научно-практической конференции «Состояние и перспективы развития агропромышленного комплекса Южного Федерального округа» (СтавГАУ, Ставрополь, 2009 г.); научно-практической конференции «Современные достижения биотехнологии воспроизводства – основа повышения продуктивности сельскохозяйственных животных» (ГНУ СНИИЖК, 2009 г.); на 5-й Международной научно-практической конференции «Научные основы повышения продуктивности сельскохозяйственных животных» (ГНУ СКНИИЖК, 2012 г.); на юбилейной Международной научно-практической конференции, посвященной 75-летию Всероссийского НИИ овцеводства и козоводства (ГНУ СНИИЖК, Ставрополь, 2012).

Результаты исследований докладывались на коллегии МСХ Ставропольского края в 2010-2012 гг. по вопросам внедрения эффективных методов обеспечения животноводства полноценными кормами за счет полевого кормопроизводства с учетом национального проекта «Развитие АПК» и на ежегодных зональных и краевых семинарах-совещаниях по вопросам совершенствования системы адаптивного земледелия в восточных засушливых районах Ставрополья.

Публикации. По материалам диссертации опубликовано 6 печатных работ, в том числе 1 статья в журнале, рецензируемом ВАК Министерства образования и науки РФ.

Объем и структура работы. Диссертация изложена на 114 страницах компьютерной верстки и состоит из введения, 4 глав, выводов и предложений производству. Иллюстрационный материал включает 27 таблиц, 9 рисунков и 19 приложений. Список литературы содержит 208 наименований, в том числе 31 на иностранных языках.

2. УСЛОВИЯ И МЕТОДИКА ПРОВЕДЕНИЯ ИССЛЕДОВАНИЙ

Полевые опыты проводили в 2005-2010 гг. в СПК «Россия» Арзгирского района Ставропольского края. Почвы опытного участка светло-каштановые, карбонатные, среднемощные, преимущественно легкого гранулометрического состава с содержанием физической глины (частицы < 0,01 мм) 25,7-32,5%. Содержание гумуса в пахотном горизонте (0-20 см) 1,7-1,9%. Содержание в почве:

нитратного азота - 16,5-18,3 мг, подвижного фосфора – 17,2-20,0 мг, обменного калия – 305-332 мг на 1 кг почвы. Бонитировочный балл – 29.

Климат хозяйства, как и всей восточной зоны, формируется под влиянием юго-западной периферии азиатского антициклона и зимней черноморской депрессии, что способствует свободному проникновению холодных зимой и жарких летом сухих воздушных масс, поэтому климат отличается значительной континентальностью с жарким сухим летом и холодной зимой.

В годы проведения исследований погодные условия отличались незначительно от среднесуточных показателей. При первом сроке посева (вторая и третья декады сентября) среднесуточная температура воздуха характеризовалась достаточно умеренным температурным режимом (19...16⁰С) при средней многолетней норме 17,4⁰С. При втором сроке посева со среднесуточной температурой воздуха 14...12⁰С (первая декада октября) температурный режим был на 3...5⁰С выше среднесуточных показателей.

По количеству выпавших в течение года осадков наиболее благоприятными были 2005 и 2008 годы, когда сумма осадков составила соответственно 414 и 419 мм, что было на 15-17% выше среднесуточной нормы. Наименьшее количество осадков выпало в 2010 году, когда годовая сумма их составила 284 мм при норме 359 мм.

Для озимого рапса условия перезимовки 2006, 2008, 2009 и 2010 гг. были благоприятными. При достаточном количестве выпавших осадков в осенний период (64-136 мм) и их исходных запасах на парах (18-22 мм), за 1,5-2,0 месяца осенней вегетации растения формировали листовую розетку из 5-7 листьев (сентябрьский срок посева) и 3-5 листьев (октябрьский срок посева), что способствовало их хорошей перезимовке.

Наряду с благоприятными для роста и развития растений озимого рапса годами, наблюдались отдельные периоды, когда напряженный метеорежим в период вегетации растений отрицательно сказывался на перезимовке растений и последующем формировании урожая. Таким выдался зимний период 2007 года, когда, несмотря на обилие осенних осадков в 2006 году (136,6 мм), посевы погибли из-за низких отрицательных температур в январе-феврале месяцах, которые в отдельные декады опускались до -22,0...-32,0⁰С при полном отсутствии снежного покрова.

Для решения поставленных задач в 2005-2010 гг. нами были проведены полевые и лабораторные исследования. В качестве объекта исследований были выбраны два сорта озимого рапса, включенные в Государственный реестр – Лираджет (Lirajet) и Оникс. Данные сорта с двойным качеством (00-сорта), обладают высокой экологической пластичностью, характеризуются высокой урожайностью зеленой массы и семян.

Сорта озимого рапса выращивали по черному пару. Общая площадь делянки 180 м², учетной – 30 м². Повторность опыта – четырехкратная, размещение вариантов систематическое, в один ярус. В озимом посеве

у данных сортов изучали 2 нормы высева (2,0 и 3,0 млн. всхожих семян на 1 га) при обычном рядовом способе посева. Посев проводили в два срока: первый - во второй-третьей декадах сентября при среднесуточной температуре воздуха 19,0...16,0^oC (в 2005 г. - 12.09; в 2006 г. - 16.09; в 2007 г. - 14.09; в 2008 г. - 25.09; в 2009 г. - 17.09); второй срок посева проводили в первой декаде октября при среднесуточной температуре воздуха 14,0...12,0^oC (в 2005 г. - 05.10; в 2006 г. - 03.10; в 2007 г. - 05.10; в 2008 г. - 10.10; в 2009 г. - 02.10).

Обработку черного пара проводили по общепринятой для сухостепной зоны Ставропольского края технологии типовыми сельскохозяйственными орудиями и механизмами. Минеральные удобрения (аммофос) в дозе P₃₀ вносили под предпосевную культивацию, аммиачную селитру (N₄₅) - рано весной до начала активного отрастания растений после перезимовки.

Посев проводили зернотравяной сеялкой СЗТ-3,6 на глубину 3,0-3,5 см. При появлении полных всходов посевы обрабатывали против крестоцветных блошек препаратом 2,5% КЭ дециса из расчета 0,3 л/га.

Уборку урожая проводили комбайном КС-2,8 при достижении изучаемыми сортами фазы цветения.

Для установления действия отдельных агротехнических приемов и их совокупного действия на урожайность и качество корма растений озимого рапса проводили сопутствующие наблюдения, анализы и учеты.

Опыты закладывались по общепринятой методике [Доспехов, 1979], а также использовали «Методические указания по проведению полевого опыта с кормовыми культурами» [ВНИИ кормов им. Вильямса, 1983].

Влажность почвы и запасы продуктивной влаги определяли термостатно-весовым методом перед посевом по горизонтам: 0-20, 0-50 и 0-100 см. Почвенные пробы брали на двух несмежных повторениях по три скважины по диагонали участка на двух сроках посева.

Фракционный состав воды, концентрацию клеточного сока учитывали рефрактометрическим способом по методу Н.А. Гусева [1962]. Определение общего сахара проводили макрометром Бертрана в лаборатории кормопроизводства ГНУ СНИИЖК.

Величину листовой поверхности определяли весовым методом [Ничипорович и др., 1961].

Учет урожайности зеленой массы определяли сплошным способом, путем взвешивания всей массы с учетной площади делянки. Содержание абсолютно сухого вещества определяли путем взятия из измельченной зеленой массы пробного снопа двух навесок по 50 г и высушивания их при 105^oC до постоянной массы.

Пробы на химический анализ отбирали в день скашивания. Отбор проводили по диагонали делянки с каждой повторности. Лабораторные анализы проводили в лаборатории кормопроизводства, анализы растительных проб на зоотехнический анализ - в лаборатории биохимических анализов отдела ветеринарной медицины ГНУ СНИИЖК.

Анализ кормов выполняли согласно «Руководству по анализу кормов» [1987]; клетчатка - по ГОСТу 13496-2-84; общий азот - по Къельдалю; сырой

протеин – умножением данных общего азота на коэффициент 6,25; сырой жир – экстрагированным этиловым спиртом; сырую золу – методом озоления; БЭВ – вычислением, каротин - по методике Сапожникова и Бронштейна [1964]. Валовую (брутто) и обменную энергию в кормах определяли согласно рекомендациям ВНИИ кормов им. Вильямса [1983] по данным результатов анализов и коэффициентов переваримости.

Биоэнергетическую оценку возделывания озимого рапса проводили по показателям выхода сухого вещества, содержанию в нем валовой и обменной энергии по методике ВАСХНИЛ [Новоселов, 1989].

Для экономической оценки изучаемых агроприемов проводили сравнение стоимостных и натуральных показателей на основе учета фактических затрат труда и средств по типовым технологическим картам по методике ВНИИ экономики [1988].

Метеорологические условия за годы исследований - температура воздуха [max; min; midl], относительная влажность воздуха – регистрировались по данным метеостанции с. Арзгир, Арзгирского района. Количество выпавших осадков за период роста и развития учитывали на метеоплощадке СПК «Россия» Арзгирского района.

3. РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

3.1. Продукционный процесс в посевах озимого рапса. Наши исследования показали, что более благоприятные условия для роста и развития изучаемых сортов в осенний период вегетации создаются при двух условиях – посеве со среднесуточной температурой воздуха 19...16⁰С и запасах почвенной влаги 20 мм и более в пахотном слое почвы. При этих условиях температурного, светового и водного режимов, продолжительность осенней вегетации обоих сортов составила 45 дней с суммой активных температур выше +5,0⁰С – 720⁰С. При более позднем, октябрьском, сроке посева, со среднесуточной температурой воздуха 14...12⁰С, продолжительность осенней вегетации составила 32 дня при сумме активных температур 590⁰С (табл. 1).

С момента начала весеннего отрастания (2-я декада марта месяца) и до начала уборки урожая в фазу цветения, озимому рапсу сорта Лираджет при сентябрьском сроке посева потребовалось в среднем 28 и при октябрьском сроке 30 дней вегетации с суммой активных температур соответственно 340 и 370⁰С. Сорту Оникс, как более позднеспелому, от начала весеннего отрастания и до фазы цветения потребовалось 34 дня при сентябрьском и 36 дней вегетации при октябрьском сроках посева с суммой активных температур соответственно 395 и 420⁰С.

При посеве во 2-3-ей декадах сентября озимый рапс формировал перед уходом в зиму листовую розетку из 5-7 настоящих листьев при длине главного корня 9,3-9,7 см. При посеве в более поздний, октябрьский срок, растения уходили в зиму в фазе 3-5 листьев, высоте 9,5-9,7 см, длине главного корня 6,0-6,2 см.

Таблица 1 - Продолжительность межфазных периодов и сумма активных температур при разных сроках посева и нормах высева, в среднем за 2005-2010 гг.

Срок посева	Норма высева семян, млн. шт. на 1 га	Продолжительность периода, суток				Сумма активных температур > + 5 ⁰ С			
		посев-всходы	всходы- первая пара листьев	всходы- конец осенн. вегетац.	Начало весенней вегетации- цветение	посев-всходы	Всходы -1-я пара листьев	всходы-конец осенней вегетации	Начало весенней вегетации- Цветение
Лираджет									
II-III-я декады сентября	2,0	16	18	45	28	190	230	720	340
	3,0	16	18	45	28	190	230	720	340
I-я декада октября	2,0	12	16	32	30	146	260	590	370
	3,0	12	16	32	30	146	260	590	370
Оникс									
II-III-я декады сентября	2,0	16	18	45	34	190	230	720	395
	3,0	16	18	45	34	190	230	720	395
I-я декада октября	3,0	12	16	32	36	146	260	590	420
	2,0	12	16	32	36	146	260	590	420

3.1.1. Водный режим и углеводный обмен. Торможение и интенсификация ростовых процессов у сортов озимого рапса, подвергшихся температурному и водному стрессу при разных температурных и световых режимах вызывали уже в ювенальном возрасте значительные изменения в характере водного режима растений и их углеводного обмена. Сравнительная характеристика элементов водного режима растений (фракционный состав воды) показала, что снижение общего содержания воды в корневой шейке растений у обоих сортов с 92,6-92,8% в ноябре до 66,3-66,7% в феврале явилось одним из важных приспособительных свойств озимого рапса, способствующих повышению их зимостойкости и выживаемости.

Кроме снижения общей оводненности тканей в процессе зимовки, у растений обоих сортов наблюдались значительные изменения в содержании фракций «свободная» и «связанная» вода. Так, увеличение количества «связанной» воды в корневой шейке до уровня 69,2% у сорта Лираджет и до 71,8-79,0% у сорта Оникс и уменьшение фракций «свободной» воды в период зимовки растений до 18,6-21,3% также обусловили высокую устойчивость сортов к неблагоприятным условиям зимовки при сентябрьском сроке посева. Растения более

позднего, октябрьского, срока посева, характеризовались менее стабильным состоянием «связанной» воды.

Различная отзывчивость сортов растений озимого рапса на условия светового и температурного режимов также обуславливалась количественными изменениями динамики сахаров в надземной массе и корневой шейке. В октябре – ноябре месяцах, вплоть до снижения среднесуточных температур до $7...8^{\circ}\text{C}$, в листьях вегетирующих растений шло интенсивное накопление углеводов. В этот период растения сортов озимого рапса имели близкие показатели по содержанию общего сахара: в надземной части растений -14,5-15,5% и корневой шейке - 16,1-19,4% (рис. 1).

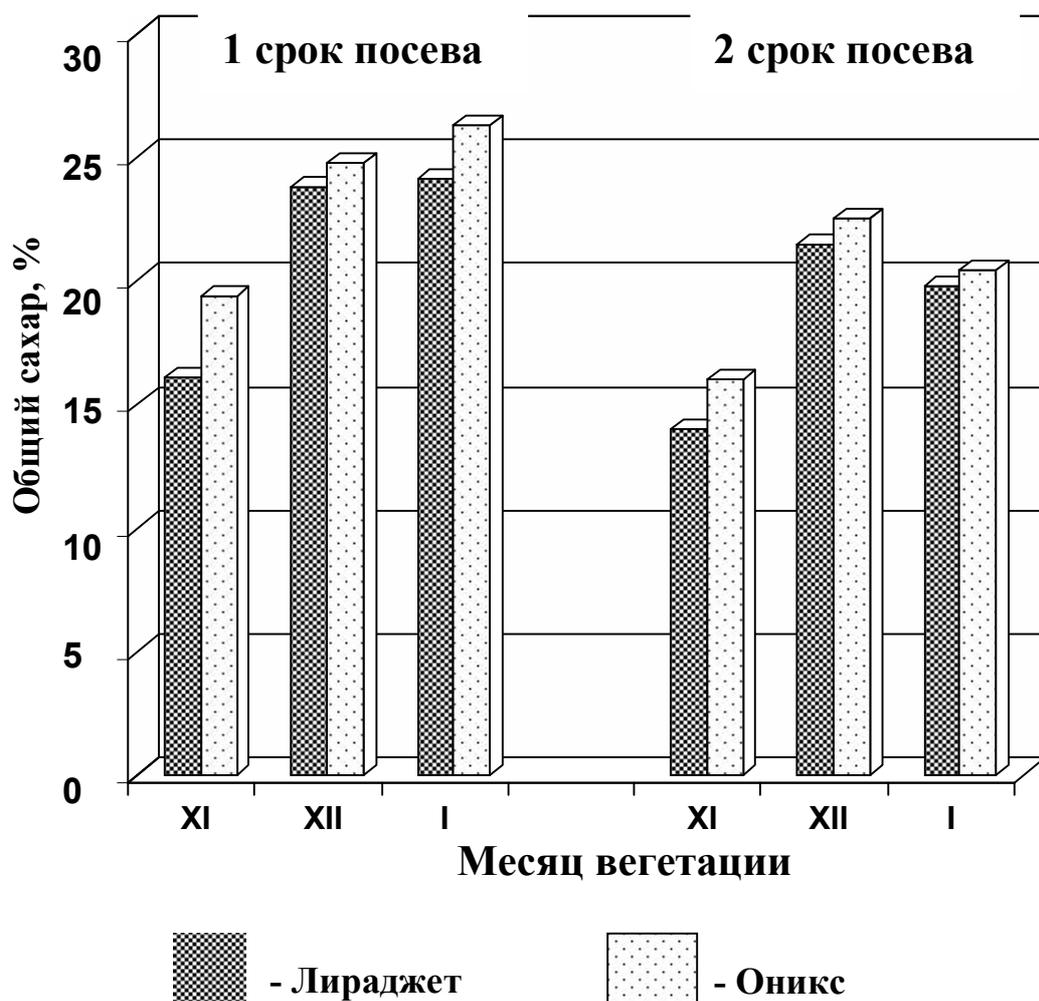


Рисунок 1 – Динамика содержания общего сахара в корневой шейке озимого рапса при разных сроках посева

При завершении второй фазы закалки в декабре месяце, сумма углеводов в корневой шейке у растений сорта Лираджет при сентябрьском сроке посева составила 23,5, октябрьском- 21,5%, у сорта Оникс соответственно: 25,8 и 22,5%.

Различия по зимостойкости растений сортов озимого рапса под влиянием условий внешней среды были получены и по концентрации клеточного сока (ККС), рис. 2.

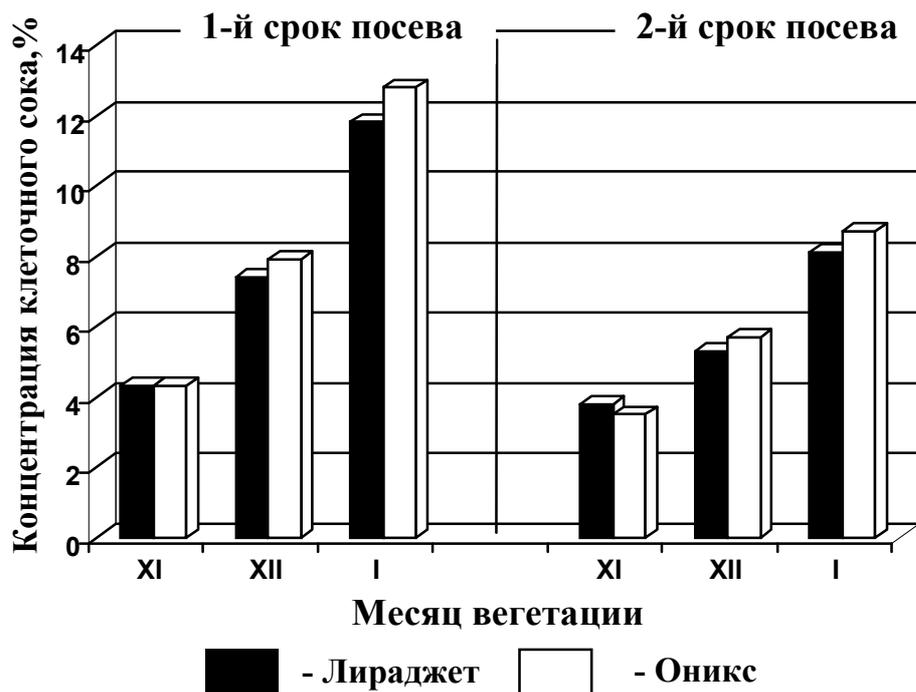


Рисунок 2 – Концентрация клеточного сока в корневой шейке растений озимого рапса при разных сроках посева

Наиболее высокие показатели ККС были получены у растений изучаемых сортов в декабре-январе месяцах (11,8-12,7%) при сентябрьском сроке посева, когда накопленные растениями рапса сахара играли основную роль при наступлении низких зимних температур, достигающих в отдельные дни декада января – февраля $-25...-27^{\circ}\text{C}$.

3.1.2. Густота стояния растений. В условиях сухостепной зоны высокий уровень биохимических процессов, протекающих в растениях озимого рапса в осеннее-зимний период, был обеспечен сентябрьским сроком посева в сочетании с нормой высева 2,0 млн. всхожих семян на 1 га для сорта Лираджет и 3,0 млн. всхожих семян на 1 га для сорта Оникс. Так, у сорта Лираджет, при сентябрьском сроке посева и норме высева 2,0 млн. шт. семян на 1 га, количество перезимовавших растений сократилось со 156 шт. ушедших в зиму до 140 шт./м², или гибель составила 10,3%. Увеличение нормы высева до 3,0 млн. шт./га привело к гибели 29% растений, количество которых уменьшилось с 220 до 156 шт./м². При более позднем, октябрьском сроке посева, гибель растений у этого сорта достигала 32,7- 34,5% от числа ушедших в зимовку.

У сорта Оникс, при сентябрьском сроке посева и норме высева 3,0 млн. семян на 1 га, из 230 растений на 1 м², ушедших в зимовку перезимовали 192, или гибель составила 16,5%, при более разреженном травостое (норме высева семян 2,0 млн. шт./га), из 160 растений на 1 м² после перезимовки осталось 147 шт., или гибель составила только 8,1%.

Таким образом, из представленных данных видно, что растения сортов озимого рапса Лираджет и Оникс обладают достаточно высокой зимостойкостью и выживаемостью. Случаи их полной гибели под воздействием низких температур - явление для условий сухостепной зоны достаточно редкое, и в

большинстве случаев, гибель посевов связана с нарушением сортовой технологии возделывания, в первую очередь, срока посева, который определяет возраст растений к началу зимовки, состояние их и подготовку к сохранению жизнеспособности в неблагоприятных условиях зимнего периода.

3.1.3. Листовая поверхность. При изучении генотипических различий в характере ростовых процессов озимого рапса обращают на себя внимание величина и скорость формирования листовой поверхности и фотосинтетического потенциала в процессе онтогенеза, их различная устойчивость к увеличению оптической плотности ценоза и воздействию стрессовых факторов в условиях меняющихся температурного, водного и светового режимов. В условиях данной зоны с ограниченным количеством осенне-зимних и весенних осадков оптимальная площадь листовой поверхности к моменту достижения укосной спелости лежит в пределах 27,0-29,0 тыс. м²/га (табл. 2).

Таблица 2 – Динамика площади листовой поверхности озимого рапса при разных нормах высева и сроках посева по фазам роста и развития растений, тыс. м²/га (в среднем за 2008-2010 гг.)

Срок посева	Норма высева, млн. шт. /га	30-дневные растения	45-дневные растения	Весеннее отрастание	Стеблевание	Бутизация	Цветение	Начало плодообразования
Лираджет								
II-III-я декады сентября	2,0	1,8	6,4	3,3	16,2	24,0	25,4	9,6
	3,0	2,5	7,6	4,3	18,7	24,2	22,6	7,1
I-я декада октября	2,0	1,0	3,7	2,0	13,2	18,2	20,1	5,3
	3,0	1,4	4,9	3,1	15,1	20,0	22,3	5,7
Оникс								
II-III-я декады сентября	2,0	1,8	6,1	3,9	17,8	25,2	27,5	11,1
	3,0	2,8	7,3	5,3	21,0	27,0	29,5	12,0
I-я декада октября	2,0	1,0	3,2	2,1	15,0	20,5	23,2	7,2
	3,0	1,7	4,4	3,6	17,0	22,6	24,7	7,7

На базе сформировавшейся с осени достаточно мощной корневой системы, растения сентябрьского срока посева превосходили по показателям вегетативного роста растения более позднего, октябрьского, срока. На протяжении 42 дней осенней вегетации такие посева формировали листовую поверхность на уровне 6,4-7,6 тыс. м²/га, что способствовало накоплению растениями обоих сортов достаточного количества пластических веществ и повышению устойчивости растений к неблагоприятным условиям зимовки.

Оптимальный срок посева и норма высева, соответствующая биологическим особенностям сорта, вызвали интенсивное нарастание площади листьев на протяжении всего весеннего периода вегетации растений, оставаясь на протяжении всего периода цветения на достаточно высоком уровне, что в значительной степени определило высокую фотосинтетическую продуктивность этих сортов. Общей закономерностью явилось постепенное уменьшение листовой поверхности от фазы цветения к началу плодообразования, которая у сорта Лираджет при норме высева 2,0 млн. семян на 1 га составила 9,6 тыс. м²/га, у сорта Оникс – 12,0 тыс. м²/га при норме высева 3,0 млн. шт./га.

Различия в темпах формирования листовой поверхности и эффективности ее работы обуславливали неодинаковую фотосинтетическую мощность посевов при разных нормах высева и сроках посева семян. Так, в среднем за три года у сорта Лираджет был получен максимальный фотосинтетический потенциал – 1,13 млн. м² · дней/га при норме высева 2,0 млн. шт./га, у сорта Оникс при норме высева 3,0 млн. шт./га всхожих семян фотосинтетический потенциал достиг величины 1,30 млн. м² · дней/га в сочетании с сентябрьским сроком посева.

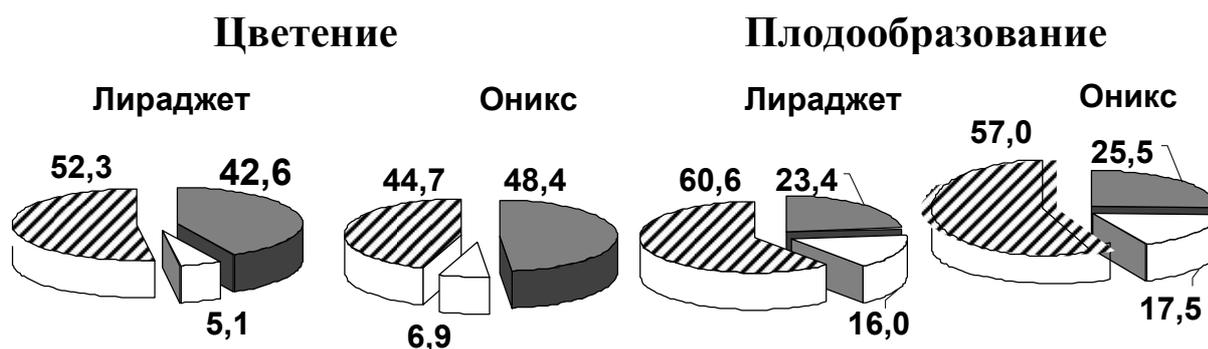
Таким образом, оптически плотный фитоценоз озимого рапса Лираджет и Оникс в условиях оптимизации норм высева и срока посева оказался достаточно надежной фотосинтезирующей оптико-биологической системой. Такой фитоценоз обеспечил оптимальную для каждого сорта густоту стояния растений к уборке урожая: для сорта Лираджет – 136, для сорта Оникс – 180 шт./м² при сентябрьском сроке посева.

3.2. Структура урожая. Под влиянием меняющихся норм высева и сроков посева изменялись морфологические признаки растений сортов озимого рапса. В первую очередь это сказалось на динамике высоты растений и количества листьев, сформировавшихся на растении к моменту укосной спелости. Так, наиболее интенсивный рост растений у обоих сортов отмечался с фазы ветвления стебля, достигнув максимальной величины к началу цветения при сентябрьском сроке посева у сорта Лираджет 101 см, у сорта Оникс – 102,3 см при норме высева 3,0 млн. всхожих семян на 1 га. При октябрьском сроке посева высота растений у сорта Лираджет не превышала 76,4-77,5 см, у сорта Оникс – 80,4-82,0 см.

Озимый рапс Оникс к моменту укосной спелости сформировал на 1 растении 42,8 листа при норме высева 2,0 млн. семян на 1 га и 41,0 лист на растении при норме высева 3,0 млн. семян на 1 га, что на 3,5 листа больше при сентябрьском и на 0,7 листа больше при октябрьском сроке посева в сравнении с сортом Лираджет.

В среднем за 4 года при норме высева 2,0 млн. семян на 1 га в сочетании с сентябрьским сроком посева у растений сорта Лираджет доля листьев в период цветения достигала 42,6%, соцветий -5,4%. У растений сорта Оникс доля листьев в структуре урожая была на 11,1% выше и достигала величины к моменту укосной спелости 48,4%, а стеблей и соцветий – 51,6% (рис.3).

1-й срок посева



2-й срок посева

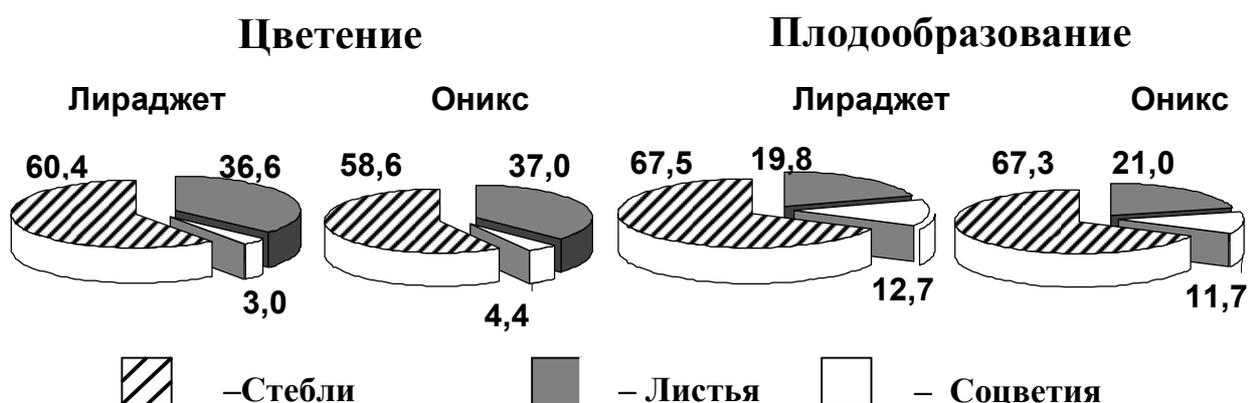


Рис. 3 – Структура растений озимого рапса по фазам вегетации при разных сроках посева, %

3.2.1. Урожайность зеленой массы и сухого вещества. Сортовые различия в темпах накопления зеленой массы и сухого вещества в процессе роста и развития озимого рапса обусловили их неодинаковую отзывчивость к нормам высева и срокам посева семян. В пределах одного и того же срока интенсивность накопления биомассы урожая у сортов была различна. Рано весной, после возобновления вегетации, озимый рапс в сравнительно короткий период (30-35 дней) интенсивно наращивал биомассу урожая зеленой массы и сухого вещества, использование которой в системе зеленого конвейера начиналось с середины апреля месяца. При посеве во второй-третьей декадах сентября растения рапса сорта Лираджет уже к фазе бутонизация – начало цветения (12-15 апреля) сформировали урожайность зеленой массы 17,3 т/га с выходом сухого вещества 2,1 т/га (табл.3, рис. 4).

Аналогичная закономерность наблюдается и у озимого рапса сорта Оникс, который по темпам роста и формирования зеленой массы и сухого вещества превосходит сорт Лираджет соответственно на 3,7 и 0,4 т/га, а по фазам развития достигал укосной спелости на 3-5 дней позже, что имело важное хозяйственное значение при организации ранневесеннего звена зеленого конвейера в условиях сухостепной зоны. Посев, проведенный в более поздний, октябрьский срок, у сорта Лираджет снижал урожайность зеленой массы на 7,7-

Таблица 3 – Урожайность зеленой массы растений сортов озимого рапса при разных нормах высева и сроках посева семян

Фактор А (срок посева)	Фактор В (норма высева семян, млн.шт./га)	Фактор С (сорт)	Урожайность зеленой массы, т/га				Средняя урожайность за 4 года, т/га
			2006	2008	2009	2010	
II-III декады сентября	2,0	Лираджет	20,5	18,6	14,4	15,8	17,3
		Оникс	18,8	21,7	19,9	18,4	19,4
	3,0	Лираджет	14,0	17,7	12,1	13,6	14,4
		Оникс	20,5	22,8	21,0	20,0	21,0
I-я декада октября	2,0	Лираджет	7,6	13,0	8,5	9,4	9,6
		Оникс	13,4	14,0	12,4	11,8	13,0
	3,0	Лираджет	11,5	15,0	9,6	11,2	11,8
		Оникс	17,5	16,2	14,2	14,0	15,6
FA			7,86	10,24	8,76	5,48	
FB			10,79	7,86	8,02	5,86	
FC			7,15	6,32	8,12	6,32	
НСР 0,5 т/га (А)			2,35	2,05	1,64	1,38	
НСР 0,5 т/га (В)			1,78	1,27	1,43	1,15	
НСР 0,5 т/га (С)			2,56	1,85	1,28	1,28	
Sx%			4,39	3,18	3,86	4,25	

2,6 т/га и сухого вещества на 0,9-0,4 т/га, у сорта Оникс на 6,4-5,4 т/га зеленой массы и 0,7-0,6 т/га сухого вещества. Оптимальная густота стояния растений перед уборкой урожая (136 шт./м²) для формирования среднего за 4 года урожая зеленой массы – 17,3 т/га и 2,1 т/га сухого вещества - достигалась у сорта Лираджет при норме высева 2,0 млн. всхожих семян на 1 га.

У сорта Оникс в условиях опыта наивысшая урожайность – 21,0 т/га зеленой массы и 2,5 т/га сухого вещества - была получена при норме высева 3,0 млн. всхожих семян на 1 га, при которой к моменту уборки урожая густота стеблестоя достигала 180 шт./м².

Полученные четырехлетние данные показывают, что определяющим фактором их эффективного роста и развития являлось сочетание оптимального срока посева и нормы высева семян, которые с соответствовали морфофизиологическим особенностям сорта. Отклонение срока посева с сентябрьского, при среднесуточной температуре воздуха 19...16⁰С, к более позднему, октябрьскому, со среднесуточной температурой воздуха 14...12⁰С, ведет к снижению урожайности зеленой массы по сорту Лираджет в 2,6-1,8 раза, по сорту Оникс в 1,5-1,4 раза.

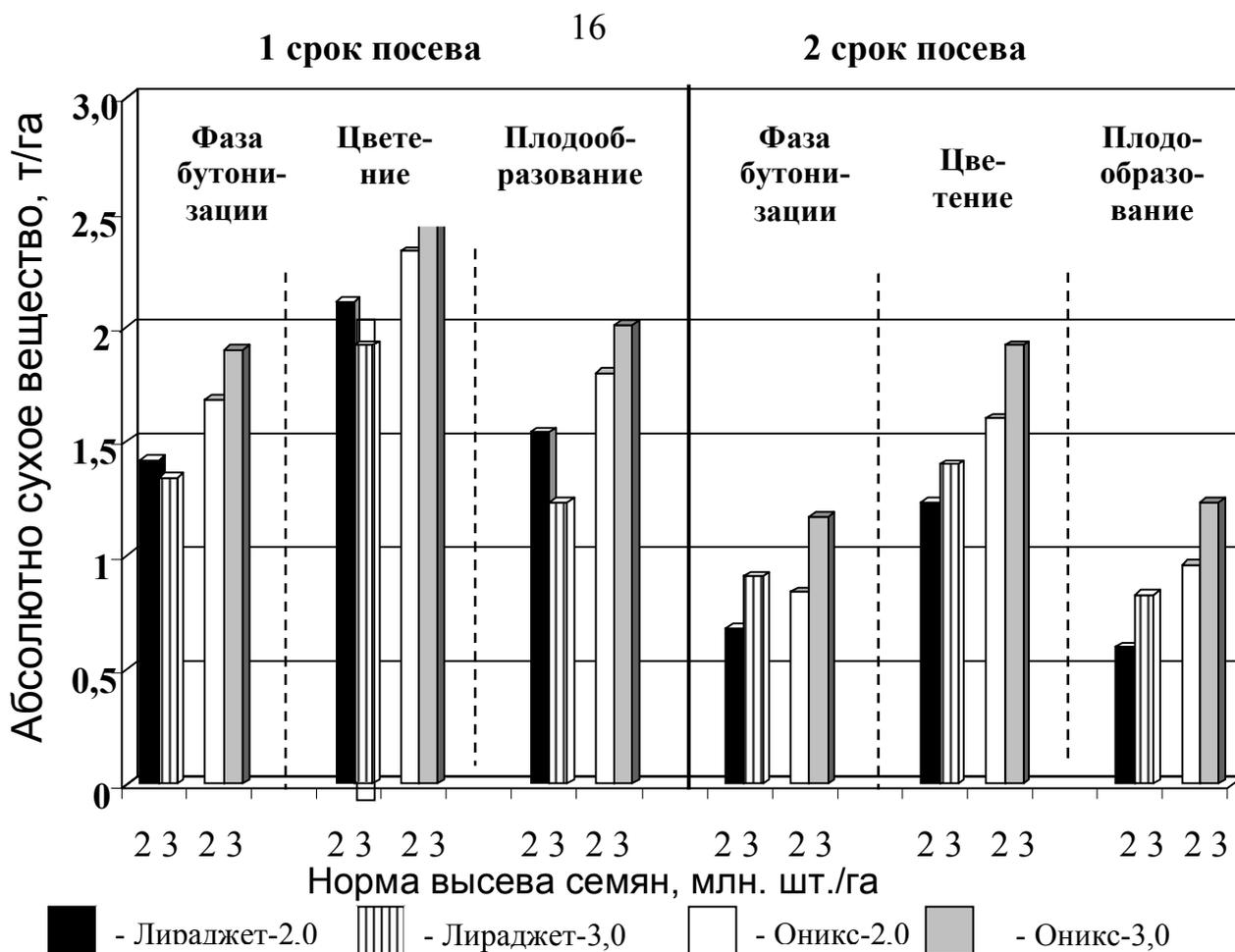


Рисунок 4 – Динамика накопления абсолютно сухого вещества растениями сортов озимого рапса в зависимости от сроков посева и нормы высева семян, т/га (среднее за 2006, 2008-2010 гг.)

3.2.2. Химический состав, питательная ценность и продуктивность посева. Как показали наши исследования, все изменения в химическом составе выращенных кормов, в первую очередь, были связаны с неодинаковыми требованиями растений сортов озимого рапса к условиям внешней среды в течение всего периода роста и развития. На протяжении четырех лет исследований в опытах наблюдается устойчивая и хорошо повторяющаяся отзывчивость растений сортов на степень загущения посевов, которая выражается в замедлении или ускорении ростовых процессов и изменении качества зеленой массы.

При сентябрьском сроке посева со среднесуточной температурой воздуха 19...16⁰С и увеличении нормы высева семян с 2,0 до 3,0 млн. шт./га, количество сырого протеина в фазе цветения у сорта Лиралжет падало с 21,27 до 19,47%, у сорта Оникс- с 21,32 до 20,30% или соответственно на 1,8 и 1,02%. Повышение нормы высева семян сверх оптимума приводило к росту содержания клетчатки, хотя ее количество при обоих сроках посева и нормах высева было на уровне 23,28-27,78% и не выходит за пределы зоотехнических норм кормления крупного рогатого скота. Максимальное количество протеина и каротина было получено у растений, достигших фазы бутонизации. По мере старения растений, содержание этих веществ уменьшается и достигает минимума в фазу начала плодообразования, когда содержание сырого протеина по сортам уменьшилось с 23,27-24,13% до 17,17-16,36% и каротина- с 32,90-32,38 до 22,28-20,57 мг/кг корма (табл. 4).

Таблица 4 – Влияние сроков посева и норм высева семян на динамику накопления сырого протеина, сырой клетчатки и каротина по фазам вегетации растений озимого рапса, в среднем за 2008-2010 гг.

Срок посева	Норма высева, млн. шт./га	Бутонизация			Цветение			Начало плодообразования		
		% от абсолютно сухого вещества		каротин, мг/кг	% от абсолютно сухого вещества		каротин, мг/кг	% от абсолютно сухого вещества		каротин, мг/кг
		сырой протеин	сырая клетчатка		сырой протеин	сырая клетчатка		сырой протеин	сырая клетчатка	
Лираджет										
II-III-я декады сентября	2,0	24,13	18,13	32,38	20,73	23,42	26,36	16,36	34,00	20,57
	3,0	24,45	17,70	32,08	19,40	23,93	26,25	15,73	33,70	19,60
I-я декада октября	2,0	19,31	19,43	22,33	18,60	26,38	21,60	14,62	35,50	17,64
	3,0	19,22	19,08	22,02	18,04	26,56	21,13	14,73	35,20	16,30
Оникс										
II-III-я декады сентября	2,0	23,27	18,14	32,90	20,55	23,84	27,85	17,18	33,43	22,28
	3,0	23,60	17,44	33,30	20,00	25,38	28,38	17,70	33,80	19,93
I-я декада октября	2,0	18,53	20,70	21,37	18,67	25,78	26/35	15,00	35,16	17,24
	3,0	19,02	20,92	21,35	17,52	26,51	21,40	14,70	35,12	17,07

Содержание сырого жира по мере загущения травостоя у сорта Лираджет при сентябрьском сроке посева уменьшилось с 3,12 до 3,02% и с 2,70 до 2,54% - при октябрьском. У сорта Оникс количество сырого жира при сентябрьском сроке посева при обеих нормах высева находилось на уровне 3,19-3,20%. При октябрьском сроке посева уменьшение количества жира при норме высева 2,0 млн. семян на 1 га составило 17,8, при норме высева 3,0 млн. семян на 1 га - 24,7%.

Период интенсивного потребления питательных веществ во многом совпадал со временем интенсивного роста растений (бутонизация – цветение). К фазе цветения содержание фосфора в зеленой массе достигало 0,35-0,49%, калия- 1,70-2,13% и кальция- 1,43-1,65% и было достаточно стабильным и находилось в большей зависимости от сроков посева, чем от норм высева. Соотношение Са : Р в зеленой массе у растений обоих сортов находилось в пределах от 3,4...3,1 : 1, кальция к калию 0,7...0,8 : 1 и при обоих сроках посева и нормах высева находилось в пределах оптимума.

Оптимальные условия возделывания, соответствующие морфобиологическим особенностям сорта положительно влияют на продуктивность и выход питательных веществ. Отклонение от сентябрьского срока посева при среднесуточной температуре воздуха 19...16⁰С в сторону более позднего, октябрьского, изменили питательную ценность зеленой массы. При посеве озимого рапса Лираджет во 2-3-ей декадах сентября нормой высева 2,0 млн. семян на 1 га было получено 1313 кг/га кормовых единиц, 280 кг/га сырого протеина и 15,8 ГДж/га обменной энергии, что соответственно выше на 12,9; 7,7 и 9,7%, чем при норме высева 3,0 млн. всхожих семян на 1 га. У сорта Оникс, в условиях сентябрьского срока посева и нормы высева 3,0 млн. всхожих семян на 1 га, было получено 1549 кг/га кормовых единиц, 360 кг/га сырого протеина и 37,6 ГЖ/га обменной энергии, что соответственно на 21,0; 28,0 и 27,0% больше, чем при норме высева 2,0 млн. всхожих семян на 1 га.

Таким образом, в условиях сухостепной зоны лучшее использование факторов внешней среды на создание единицы урожая зеленой массы и сухого вещества возможно в посевах, обладающих лучшей морфологической структурой, в которых формирование урожая биомассы в осенний и весенний периоды вегетации идет по оптимальному графику, соответствующему биологическим и физиологическим особенностям сорта.

4. Биоэнергетическая и экономическая эффективность возделывания растений озимого рапса. При оптимальных для каждого сорта нормах высева и сроке посева возрастала их продуктивность, улучшалось качество корма, снижались затраты совокупной энергии на возделывание (табл.5).

При выращивании озимого рапса при сентябрьском сроке посева, выход валовой энергии с урожаем колебался по сортам в пределах 28,8-37,6 ГДж/га, обменной – 15,8-20,0 ГДж/га. Коэффициент энергетической эффективности для сорта Лираджет при норме высева 2,0 млн. схожих семян на 1 га достигал 2,8, у сорта Оникс при норме высева 3,0 млн. – 3,3. Прирост валовой энергии при

Таблица 5 – Биоэнергетическая эффективность выращивания различных сортов озимого рапса в зависимости от сроков посева и норм высева, в среднем за 4 года

Срок посева	Норма высева, млн. шт./га	Выход с 1 га				Затраты совокупной энергии, ГДж/га	Энергетический коэффициент	Коэф.ф.ц. энергет. эффективности	Прирост валовой энергии, ГДж/га	Чистый энергетический доход, ГДж/га
		сухое вещество, ц	сырой протеин, ц	валовая энергия, ГДж	обменная энергия, ГДж					
Лираджет										
II-III-я декады сентября	2,0	20,8	2,8	29,8	15,8	10,85	2,8	1,5	18,2	5,0
	3,0	19,0	2,6	27,4	14,4	10,96	2,5	1,3	16,4	3,4
I-я декада октября	2,0	11,6	1,9	17,4	9,4	10,18	1,7	0,9	7,2	0,8
	3,0	14,3	2,2	21,7	11,2	10,37	2,1	1,1	11,3	0,8
Оникс										
II-III-я декады сентября	2,0	23,3	3,3	34,6	18,4	11,28	3,1	1,6	23,3	7,1
	3,0	25,3	3,6	37,6	20,0	11,41	3,3	1,8	26,2	8,6
I-я декада октября	2,0	15,5	2,4	22,1	11,8	10,84	2,0	1,1	11,3	1,0
	3,0	18,5	2,6	26,3	14,0	11,20	2,4	1,3	15,1	2,8

оптимальных для каждого сорта норме высева и сроке посева составил 18,2-26,2 ГДж/га, чистый энергетический доход составил 5,0-8,6 ГДж/га.

Отклонение срока посева с сентябрьского в сторону более позднего, октябрьского, привело к уменьшению чистого энергетического дохода по сорту Лираджет на 84, по сорту Оникс -на 61%.

Проведенный экономический анализ убедительно доказал, что возделывание озимого рапса на светло-каштановых почвах сухостепной зоны выгодно, несмотря на проведенные существенные затраты. При оптимальной для каждого сорта норме высева и сентябрьском сроке посева были получены корма, имеющие самую низкую себестоимость. Для сорта Оникс себестоимость 1 т сухого вещества не превышала 2582 руб., 1 т кормовых единиц – 4039 руб., для сорта Лираджет эти показатели были выше соответственно на 13,2 и 16,1%.

При таких показателях себестоимости единицы выращенной продукции, условный чистый доход у сорта Лираджет составил 900 руб. с 1 га, при уровне рентабельности 14%. У сорта Оникс условный чистый доход был выше в 2,6 раза и составил 2345 руб., рентабельность - 36%. Более поздний, октябрьский, срок посева из-за низкой продуктивности оказался экономически нерентабельным. У сорта Лираджет при обеих нормах высева уровень рентабельности был отрицательным: -34% -при норме высева 2,0 млн. семян на 1 га и -20% -при

норме высева 3,0 млн. семян на 1 га. У сорта Оникс, при октябрьском сроке посева нормой 3,0 млн. семян на 1 га, рентабельность составила 5% при условном чистом доходе 310 руб./га.

Высокая окупаемость антропогенных затрат сбором сухого вещества, протеина и обменной энергии в произведенном корме служит экономическим и биоэнергетическим обоснованием к широкому использованию данных сортов озимого рапса в восточных засушливых районах, позволяя стабилизировать производство ранних кормов с середины апреля и до середины мая до начала использования на кормовые цели озимых бобово-злаковых травосмесей многолетних трав, природных кормовых угодий и пастбищ. Такой подход к системе ведения кормопроизводства, адаптированного к конкретным почвенно-климатическим условиям, позволяет прогнозировать производство животноводческой продукции с учетом количества и качества получаемых кормов с единицы площади при минимально возможных затратах труда и средств.

ВЫВОДЫ

1. В агроклиматических условиях сухостепной зоны светло-каштановых почв Ставропольского края озимый рапс является высокопродуктивной кормовой культурой, способной обеспечить урожайность 17,3-21,0 т/га зеленой массы и увеличить производство полноценных зеленых кормов для животноводства в ранневесенний период при возделывании по черному пару.
2. Одним из условий высокой продуктивности озимого рапса является создание и поддержание в течение вегетации оптимального по густоте стояния травостоя за счет применения дифференцированной нормы высева и оптимального срока посева семян для сортов, обладающих различной синтетической способностью формирования урожая. Оптимальным сроком посева для сортов Лираджет и Оникс является период с 15 по 30 сентября, когда среднесуточная температура воздуха составляет 19...16⁰С.
3. Отзывчивость растений озимого рапса на меняющиеся условия внешней среды была отмечена в изменении характера водного режима и углеводного обмена растений, влияющих на их зимостойкость. Увеличение фракции «связанной» воды в январе до 67-70% и уменьшение «свободной» до 18,0-24,8% обуславливает высокую устойчивость сортов озимого рапса к неблагоприятным погодным условиям зимовки. При сентябрьских сроках посева в листьях вегетирующих растений в осенний период шло интенсивное накопление углеводов, которое достигало своего максимума в корневой шейке в середине декабря – начале января- 23,8-25,8% при концентрации клеточного сока в этот период 12-14%.
4. На базе сформировавшейся с осени надземной биомассы, лучшие условия для роста и развития озимого рапса Лираджет складывались при посеве с нормой высева 2,0 млн. всхожих семян на 1 га, для сорта Оникс - 3,0 млн. Генотипические различия сортов Лираджет и Оникс проявляются в разной их устойчивости к увеличению плотности ценоза, активности и продолжительности работы листового аппарата, структуры урожая биомас-

сы и разной выживаемости под действием стрессовых факторов. Создание оптимальной плотности травостоя к моменту достижения укосной спелости сорту Лираджет обеспечивала густота -136, сорту Оникс -180 растений на 1 м² при сентябрьском сроке посева.

5. Использование посевов озимого рапса в системе зеленого конвейера обеспечивало получение максимального урожая вегетативной биомассы от 17,3 до 21,0 т/га с высоким выходом питательных веществ 15,8-20,0 ГДж/га обменной энергии. Поступление зеленой массы озимого рапса начинается с 15 апреля у сорта Лираджет и с 20 апреля у сорта Оникс и завершается 10-15 мая.
6. Быстрая сменяемость гидротермических факторов под действием разных условий внешней среды оказала влияние на качество зеленой массы, повышая в ней содержание протеина до уровня 21,23-21,27%, жира до 3,12-3,20%, БЭВ до 39,4-39,72%, каротина- до 26,36-28,38мг/кг. Обеспеченность кормовой единицы протеином достигала 210-230 г при соотношении кальция к фосфору как 3,1-3,4 : 1и кальция к калию как 0,7-0,8 : 1.
7. Биоэнергетическая оценка рекомендуемой технологии выращивания сортов озимого рапса двунулевого типа свидетельствует об их высокой эффективности. Коэффициент энергетической эффективности для сорта Лираджет составил 2,8, сорта Оникс – 3,3. Прирост валовой энергии при оптимальных для каждого сорта нормах высева достигал уровня 18,2-26,2 ГДж/га, а чистый энергетический доход- 5,0-8,6 ГДж/га.
8. Выращивание озимого рапса при оптимизации сортового состава, норм высева и сроков посева экономически выгодно и обеспечивает получение при сентябрьских сроках посева условного чистого дохода 900 руб. для сорта Лираджет и 2345 руб. для сорта Оникс при уровне рентабельности соответственно 14 и 36%.

Посев, проведенный в более поздний срок в первой половине октября месяца, из-за низкой продуктивности для сорта Лираджет имеет отрицательный уровень рентабельности: - 34% при норме высева семян 2,0 млн. шт./га и -20%- при норме высева семян 3,0 млн. шт./га. У сорта Оникс отклонение сроков посева в сторону октябрьского (первая декада месяца) понизило уровень рентабельности до 5%, сократив при этом условный чистый доход в 7,6 раза.

ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВУ

1. В хозяйствах сухостепной зоны Ставропольского края на светло-каштановых почвах рекомендуется выращивать сорта озимого рапса двунулевого типа Лираджет и Оникс в качестве кормовой культуры. Для организации зеленого конвейера посев семян озимого рапса следует проводить по черному пару во второй половине сентября, когда среднесуточная температура воздуха составляет 19...16⁰С.
2. Норму высева семян рапса для сорта Лираджет устанавливать из расчета 2,0 млн., для сорта Оникс – 3,0 млн. всхожих семян на 1 га. Скашивание

зеленой массы для скармливания животным начинать 10-15 апреля для сорта Лираджет, 15-20 апреля для сорта Оникс. Использование посевов рапса проводить с момента бутонизации – начала цветения, завершая уборку к началу плодообразования.

Список опубликованных работ

Публикации в изданиях, рекомендуемых ВАК Министерства образования и науки РФ:

1. Дыренко, М.А. Эффективность возделывания сортов озимого рапса на корм в сухостепной зоне /В.Г. Гребенников, М.Н. Дыренко, И.А. Шипилов //Кормопроизводство, №7.-2012.-С. 30-31 (соискатель- 80%).

Публикации в других изданиях:

2. Дыренко М.А. Возделывание озимого рапса в условиях полупустыни /В.Г. Гребенников, М.А.Дыренко //Животноводство и кормопроизводство. Сборник науч. трудов ГНУ СНИИЖК, вып. 3.-Ставрополь, 2010.-С. 66-68 (соискатель- 75%).
3. Дыренко, М.А. Резервы увеличения производства высокобелковых кормов для крупного рогатого скота в зоне сухих степей /М.А. Дыренко // Эффективное животноводство, №7 [76].-2012.-С. 20-22.
4. Дыренко, М.А. Технологические основы возделывания озимого рапса в засушливых условиях / М.А. Дыренко // Деловой вестник АПК. Ставропольский край-№1, 2012.-С. 54-58.
5. Дыренко, М.А. Перспективные сорта озимого рапса для интенсификации скотоводства в зоне сухих степей /М.А. Дыренко //Научные основы повышения продуктивности сельскохозяйственных животных: Материалы 5-ой Международной научно-практической конференции СКНИИЖ.- Краснодар, 2012.Ч. 1.-С. 136-137.
6. Дыренко, М.А. Новые сорта озимого рапса для зоны сухих степей / М.А. Дыренко / Стратегия инновационного развития овцеводства и козоводства Российской Федерации: Материалы Международной научно-практической юбилейной конференции, посвященной 80-летию основания ВНИИОК.-Ставрополь, 2012.-С. 214-221.