

FSBSI «V.V. DOKUCHAEV RESEARCH INSTITUTE OF AGRICULTURE OF CENTRAL-CHERNOZEM ZONE»

T. G. Golova, L. A. Ershova

Abstract: *In the conditions of southeast of methodologies of Black Centrally-earth stripe estimation of plant-breeding material are approved on drought-resistingness, heat-tolerance and salt-endurance. The perspective lines of selection of research institute of agriculture of Black Centrally-earth stripe are characterized by high heat-tolerance, an increase of the productivity of selections on drought-resistingness is 4,1-12,1 %. The New variety Hoper is steady to the complex of stress factors.*

Keywords: selection, barley, productivity, sort, stress factors.

УДК 631.87; 631.58

ЛЕТНИЕ ПОСЕВЫ СРЕДООБРАЗУЮЩИХ КУЛЬТУР, ИХ ЗНАЧЕНИЕ И МЕСТО В СЕВООБОРОТАХ КАЛИНИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ

Н. И. БУЯНКИН, А. Г. КРАСНОПЁРОВ, доктора сельскохозяйственных наук
ФГБНУ «КАЛИНИНГРАДСКИЙ НИИ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА»

E-mail: kaliningradniish@yandex.ru

В работе представлены результаты многолетних исследований по летним посевам однолетних культур. В условиях Калининградской области летние посевы должны занимать значительное место в севооборотах в производстве качественных зеленых кормов в поздний осенний период, в предотвращении деградации почвы и повышении почвенного плодородия. В качестве перспективы на будущее - летние посевы способны воспроизводить зеленую массу, которую можно использовать как биотопливо для получения возобновляемой энергии.

Ключевые слова: летний посев, однолетние культуры, зеленый корм, плодородие почвы, биотопливо, севооборот.

В результате исследований по повышению эффективности чистых паров в разных областях Северного Казахстана в 70-х годах прошлого века, неожиданно выяснилось, что летние посевы овса не только защищают почву от эрозии, но и в поздне-осенний период формируют значительно больший урожай зелёной массы, чем весенние. Так, в среднем за годы исследований (1974-1991) для весенних посевов её урожайность по годам составляла 5-7 т/га, для летних – 11-25 т/га (при среднемноголетней сумме осадков, выпадающих за год в этом регионе 280-320 мм). В связи с этим, начиная с 1993 года по настоящее время, в условиях уже Калининградской области на дерново-подзолистой среднесуглинистой среднеокультуренной почве мы продолжили научные исследования по сравнительному изучению летних и весенних посевов однолетних культур длинного дня с целью определения значения и места их в севооборотах.

Объект и методы исследований

Объектом исследования явились весенние и летние посевы однолетних культур длинного дня, такие как овес, узколистный люпин, кормовые бобы, вика яровая, горох кормовой и яровой рапс. Полевые опыты проводили в 1993-2016 гг. на опытном поле Калининградского НИИСХ. Почва опытного поля характеризуется как среднеокультуренная, дерново-слабоподзолистая по механическому составу среднесуглинистая на моренном суглинке, слабogleеватая, среднемощная, остаточнокarbonатная с низким содержанием гумуса (1,9-2,1). Реакция почвенного раствора слабокислая (рН 5,1-5,3). Содержание подвижных форм фосфора и калия в течение лет исследований изменялось незначительно. Почва обеспечена фосфором – 20,5-22,2 мг/г и калием – 25,0-29,5 мг/г на 100 г почвы. Чистые и смешанные посевы бобовых и зерновых культур возделывали по общепринятой

технологии без применения средств защиты растений и минеральных удобрений. Семена были протравлены. В полевых опытах изучались следующие культуры: овёс, яровой рапс, пшеница, ячмень, люпин, кормовые бобы, бобово-злаковая и люпино-гороховая смеси.

Обсуждение результатов

Установлено, что оптимальным сроком посева люпина узколистного летом является посев 1-5 июля. Развитие растений на первых этапах проходит ускоренно в условиях длинного дня и сравнительно высоком солнцестоянии, а последующие замедленно в условиях короткого дня и сравнительно низкого солнцестояния. Вегетационный период их увеличивается на 15-20 дней по сравнению с весенним сроком посева и на 20-25 дней – с раннелетним, за счёт сильного удлинения межфазного интервала после выхода растения в трубку и бутонизацию (табл. 1).

Таблица 1

Влияние срока посева люпина узколистного на продолжительность вегетационного периода (2002-2010 гг.)

Срок посева	Количество дней от посева до бутонизации	Продолжительность вегетационного периода, дни
5-10 апреля	50	110 – до созревания
1-5 июня	39	95 – до созревания
1-5 июля	38	125-135 – вегетирует до холодов
1-3 августа	23 (до фазы стеблевания)	Вегетирует до холодов с небольшим урожаем зеленой массы

При весеннем посеве узколистного люпина габитус растения – компактный по форме, ветви и листья расположены близко друг к другу. При этом плодоношение наступает в нормальные сроки и протекает до созревания семян без отклонений. При летнем же его посеве растение получается с вытянутыми как центральными, так и боковыми ветвями, которые направлены в разные стороны. При этом побеги сильно облиственны (если при весеннем сроке посева площадь листьев узколистного люпина составляет 38,5-40,4 тыс. м²/га, то при летнем – 66,0-67,5 тыс. м²/га). Попыток начать плодоношение у растений летнего посева происходит несколько, но ни одна не заканчивается созреванием семян.

На основании многочисленных исследований выявлено, что при летних посевах однолетних культур длинного дня в позднесенний период формируется значительно больший урожай зеленой массы, чем при весенних. В частности, люпин узколистный, если его посеять весной, дает урожай зеленой массы 30-40 т/га, но, если его посеять летом (в начале июля), то он уже дает урожай 50-60 т/га. При этом питательность зеленой массы летнего посева выше (табл. 2).

Таблица 2

Питательная ценность зеленой массы люпина при различных сроках посева, 2014 г.

Показатели (в переводе на абсолютно сухое вещество)	Весенний посев (3-4 апреля)	Летний посев (5-7 июля)
Протеин сырой, %	17,5	19,4
Сырой жир, %	2,3	3,6
Сырая клетчатка, %	30,5	20,6
Каротин, мг/кг	120,6	165,5
Переваримый протеин, г/кг	125,0	138,0

За счет чего при летнем посеве урожай зеленой массы получается выше и лучшего качества? Мы полагаем, что положительное влияние на продуктивность однолетних культур длинного дня при высеве их летом оказывает экологический фактор и его географическое расположение [1]. Дело в том, что в летне-осенний период в северных и южных широтах умеренного пояса угол между положением Солнца в верхней точке (кульминации) относительно горизонта меньше, чем в первую половину лета. От этого зависит

продолжительность дня и ночи, спектральный состав солнечного излучения и интенсивность освещения. На все эти изменения растения чутко реагируют. Если мы однолетние растения длинного дня высеваем весной, то они будут развиваться в естественной для них среде. Если же эти однолетние культуры посеять в июле, то в естественных условиях мы создаем для них неестественную среду обитания: где свет как главный экологический фактор для этих культур оказывается в относительном минимуме [2]. С другой стороны, влагой однолетние растения при летнем посеве в большинстве случаев обеспечены лучше, по сравнению с весенним периодом (рис. 1).

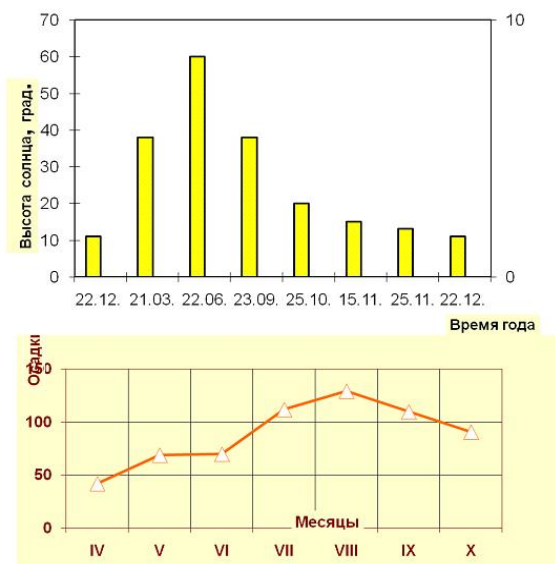


Рис. 1. Годовое солнцестояние и среднемноголетнее количество осадков, выпадающих за период вегетации в условиях Калининградской области

Известно, что сравнительно слабое солнечное освещение в конце лета и осени не только не замедляет процесс фотосинтеза в растениях, а наоборот, усиливает его. В подтверждение этого факта, мы в условиях Калининградской области на высоту солнцестояния наложили вегетативную продуктивность однолетних растений длинного дня. В результате получилось, что урожайность зелёной массы обратно пропорциональна высоте солнцестояния (рис. 2).

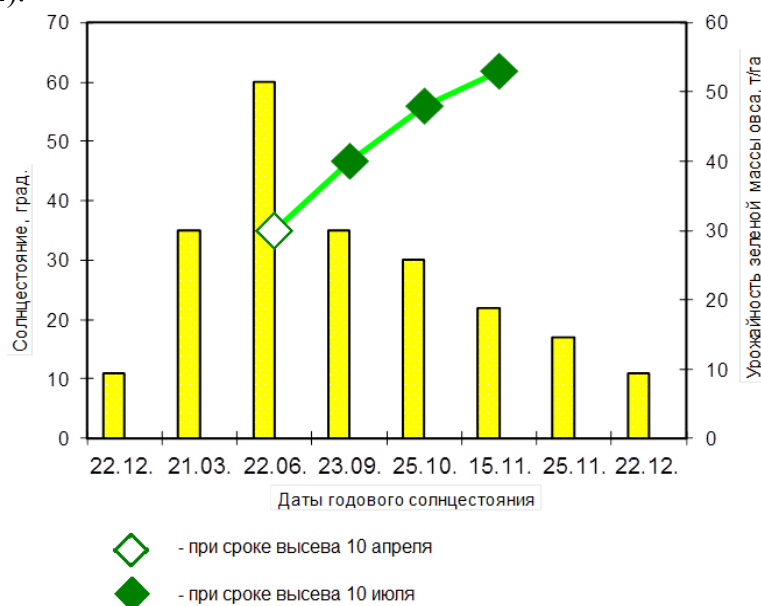


Рис. 2. Влияние солнцестояния на вегетативную продуктивность овса при разных сроках посева (среднее за 2008-2012 гг.)

Измерение листовой поверхности показало, что при весеннем сроке посева общая площадь листьев овса к фазе цветения составляет 41-43 тыс. м²/га, при летнем – 65-67 тыс. м²/га (рис. 3).



Рис. 3. Влияние срока посева овса на величину флагового листа(а) высоту и толщину стебля (б), (слева – летний посев, справа – весенний); в – вид флагового листа на растении овса летнего посева

Кроме того, если коэффициент общей кустистости у овса, посеянного весной, составляет 1,2...1,5 (реже 2,0), то у растений летнего посева – 10...15 и более (рис. 4).



Рис. 4. Влияние летнего срока посева на общую кустистость овса, 2010 г.

Особенно следует отметить, что в избыточно увлажнённые годы у овса летнего срока посева выявилось необычное биологическое свойство – образовывать опорно-воздушные корни из нижних междоузлий стебля (рис. 5).



Рис. 5. Наличие опорно-воздушных корней в нижних междоузлиях стебля летнего посева овса, 2010 г.

На наш взгляд наличие опорно-воздушных корней у овса при летнем посеве, позволяет увеличить устойчивость его большой массы.

Известно, что у клубеньковых бактерий за период вегетации люпина продолжительность жизни составляет 50-60 дней. Как только начинается процесс созревания семян люпина, они высыхают и рассыпаются. Если при весеннем посеве клубеньковые бактерии размещаются в основном на главном стебле, то при летнем сроке посева – как на главном, так и на боковых корнях и количество клубеньковых бактерий на корнях летнего посева узколистного люпина превосходит весенний посев в 1,5-2,0 раза. При летнем посеве клубеньковые бактерии функционируют 110-130 дней до наступления устойчивых холодов. Некоторые из симбиотических бляшек достигают размера 1 см (рис. 6).



Рис. 6. Симбиотические бляшки на корнях узколистного люпина летнего посева, 2010 г.

В наших исследованиях, помимо овса, люпина, рапса, испытывались и другие однолетние культуры длинного дня – яровая пшеница и ячмень. Они также при летнем высеве в условиях короткого дня образовывали множество широких листьев, толстый стебель и обильно кустились. Однако, наиболее целесообразными, в практическом плане (более урожайными и устойчивыми к снижению температурного режима в осенний период) в регионах, где проводились исследования, из изучаемых культур были – овёс, яровой рапс, люпин, кормовые бобы и горох. Особенно урожайными по зелёной массе были смешанные бобово-злаковые посевы (кормовые бобы + вика + овёс + люпин) и посевы бобовых культур (люпин +горох). Урожайность зелёной массы таких смесей достигала в отдельные по увлажнению годы 80 т/га (рис. 7).



Рис. 7. Бобово-злаковая смесь летнего посева (злаковый компонент в нижнем ярусе) перед уборкой 03 октября 2009 года

Наличие у растений летнего посева более мощного листового аппарата, на наш взгляд, создают предпосылки для большего количества синтеза питательных веществ. Так, в опытах с овсом количество абсолютно сухого вещества в фазу колошения у растений весеннего посева составляет 17,5 %, то у растений летнего посева, в эту же фазу, – 28,7 %. В опытах с узколиственным люпином в фазу бутонизации соответственно – 19,0 % и 32,4 %. Таким образом, при выращивании во второй половине лета однолетние культуры содержат больше органических веществ, чем при выращивании их в первой половине лета [3].

Изменения в содержании органических веществ в растениях при различных сроках посева отразились и на качественных показателях зелёного корма. Так, например, по питательности зелёный корм с летнего посева значительно богаче, чем с весеннего посева (табл. 3).

Таблица 3

Питательная ценность зеленой массы в фазу цветения люпина при разных сроках посева, 2008 г.

Показатель (в переводе на абсолютно сухое вещество)	Весенний (3...4) апреля	Летний (5...7) июля
Сырой протеин, %	17,5	19,4
Сырой жир, %	2,3	3,6
Сырая клетчатка, %	30,5	20,6
Каротин, мг/кг	120,6	165,5
Переваримый протеин, г/кг	125,0	138,0

При этом необходимо отметить, что овёс при летнем посеве по запасу белка стал в один ряд с бобовыми культурами (табл. 4).

Несмотря на положительные результаты, полученные в многочисленных исследованиях, летним однолетним культурам до сих пор не отведено достойное место в сельскохозяйственном производстве. Зачастую летние посевы однолетних культур используют в производстве как «страховые» при массовой гибели весенних посевов или при их неудовлетворительном развитии из-за отсутствия осадков или других причин. В лучшем случае им отводят второстепенное значение и рекомендуют использовать как поукосные, пожнивные, почвопокровные или другие посевы.

Таблица 4

Качество зелёной массы овса в фазу цветения, полученной при летнем посеве в сравнении с люцерной 3-го укоса (в расчёте на сухое вещество, 2006 г.

Показатель	Летний посев овса (12 июля)	Люцерна 3-го укоса (25 августа)
Сырой протеин, %	18,8	20,3
Сырой жир, %	4,2	3,3
Каротин, мг/кг	191,2	134,0
Сырая клетчатка, %	26,0	23,9
Переваримый протеин, г/кг	136,0	147,0

В условиях Калининградской области, благоприятной по увлажнению, летние посевы однолетних культур можно практиковать после уборки рано убираемых озимых культур (рапс, ячмень) или после уборки озимых и яровых на зелёный корм. Здесь для этих целей лучше всего подходит узколиственный люпин, который без внесения удобрений позволяет в осенний период получать зелёную массу в размере от 50 до 70 т/га, а вместе с корневыми остатками до 60-80 т/га (рис. 8).



Рис. 8. Запашка зелёной массы люпина узколистного летнего посева в качестве сидерального удобрения, октябрь 2007 г.

Запаханная в этом случае зелёная масса будет способствовать увеличению мобильной части свежего органического вещества в почве. Ведь основная опасность от деятельности человека на Земле кроется не в масштабах снижения общего гумуса в почве (за исключением потерь от эрозии), а в том, что при недостаточном поступлении в почву источников гумуса (послеуборочных остатков, сидератов, органических удобрений) снижается содержание в ней наиболее мобильной части органического вещества, которая определяет жизнь почвы, её важнейшие агрономические свойства и эффективное плодородие.

В регионах, сходных по климатическим условиям с Сибирью летние посевы однолетних культур позволят создавать зимние пастбища для овец и лошадей путем консервации зеленых растений естественным холодом.

В засушливых регионах умеренного пояса летний посев однолетних засухоустойчивых культур позволит защитить почву от эрозии и повысить влагозапасы почвы. В регионах с переувлажненным осенним периодом летний посев однолетнего люпина позволит предотвратить избыточное переувлажнение почв.

Таким образом, учитывая перспективный широкий спектр применения летних посевов однолетних культур, их внедрение в сельскохозяйственное производство Калининградской области лишь вопрос времени.

Выводы

1. Летние посевы однолетних культур в земледелии, растениеводстве и кормопроизводстве Калининградской области следует отводить не второстепенную роль, а самостоятельный раздел агрономической науки с научным обоснованием и агротехнологиями по их возделыванию в зависимости от поставленных производством целей и задач.

2. В условиях Калининградской области, благоприятной по увлажнению, летние посевы однолетних культур рекомендуется применять в севооборотах после уборки рано убираемых озимых культур (рапс, ячмень) или после уборки озимых и яровых на зелёный корм.

3. Самое перспективное направление в использовании летних посевов – производство качественных зеленых кормов в позднеосенний период. Наиболее урожайными по зелёной массе были смешанные бобово-злаковые посевы (кормовые бобы + вика + овёс + люпин) и посевы бобовых культур (люпин + горох). Урожайность зелёной массы таких смесей достигала в отдельные по увлажнению годы 80 т/га.

4. Летний посев однолетних культур – эффективный в борьбе с деградацией почв агроприем, а поэтому его необходимо практиковать как в севооборотах, так и вне их. В Калининградской области летний посев способен предотвратить водную и воздушную эрозию почвы, а также исключить избыточное переувлажнение в осенне-зимний период.

5. Осенняя сидерация почвы из высокоалкалоидных сортов люпина, высеянных летом – наиболее эффективный прием повышения плодородия почвы в Калининградской области, позволяющий в условиях благоприятных по увлажнению заделывать в почву зеленую массу в размере 50-80 т/га, а вместе с корневыми остатками – до 90 т/га. Повышенная зеленая масса летних посевов однолетних культур может быть использована для получения биологического газа как возобновляемого источника энергии.

Литература

1. Жученко А.А. Адаптивное растениеводство (эколого-генетические основы). Теория и практика. В 3-х томах. Том 1. Проблемы адаптации в сельском хозяйстве 21 века. Значение адаптивного потенциала культурных видов растений. Стратегия адаптивной интенсификации растениеводства. – Агрорус, 2008. – 816 с.
2. Буянкин Н.И., Красноперов А.Г., Федорова З.Н. Оптимальные сроки летних посевов средообразующих культур в зависимости от высоты солнцестояния и количества осадков. АгроЭкоИнфо. 2015. № 3. – 2 с.
3. Зотиков В.И., Нечаев Л.А., Буянкин Н.И., Красноперов А.Г. Способ получения зеленого корма и сохранения плодородия почвы. Патент РФ на изобретение № 2478301, 2013.

SUMMER CROPS OF HABITAT-FORMING CULTURES, THEIR IMPORTANCE AND PLACE IN THE CROP ROTATION OF THE KALININGRAD REGION

N. I. Buyankin, A. G. Krasnoperov

FGBNU «KALININGRAD RESEARCH INSTITUTE OF AGRICULTURE»

Abstract: In work results of long-term researches on summer crops of one-year cultures are presented. In the conditions of the Kaliningrad region summer crops are worthy to occupy the significant role in crop rotations by production of qualitative green forages during the late autumn period, to prevent degradation of the soil and to increase soil fertility. As prospect on the future,

summer crops are capable to make the raised green material which can be used as biofuel for obtaining renewable energy.

Keywords: summer crops, one-year cultures, green forage, fertility of the soil, biofuel.

УДК 631.5:631.46:551.5:635.65:633.12:633.172

ВЛИЯНИЕ АГРОТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРИЁМОВ И ПОГОДНЫХ УСЛОВИЙ НА БИОЛОГИЧЕСКУЮ АКТИВНОСТЬ ТЁМНО-СЕРОЙ ЛЕСНОЙ ПОЧВЫ ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ ЗЕРНОБОБОВЫХ И КРУПЯНЫХ КУЛЬТУР

В. М. НОВИКОВ, кандидат сельскохозяйственных наук
ФГБНУ «ВНИИ ЗЕРНОБОБОВЫХ И КРУПЯНЫХ КУЛЬТУР»

Интенсивность разложения целлюлозы в почве усиливается на 12 % при достаточной увлажнённости (по ГТК) и тепла, в сравнении с сухими условиями. При поверхностной обработке почвы отмечена более высокая биологическая активность, за счёт наибольшего процента разложения льняной ткани в верхнем 0-10 см слое, в сравнении с отвальной. При послойном определении целлюлозоразлагающей активности почвы установлено снижение её показателей с глубиной. При применении минеральных удобрений совместно с соломой интенсифицируется степень разложения целлюлозы на 9,4 %, в сравнении с вариантом соломы без удобрений. Приводятся данные урожайности культур севооборота, которые обеспечиваются на 10 % зависимостью от целлюлозоразлагающей активности 0-30 см слоя почвы.

Ключевые слова: целлюлозоразлагающая активность почвы, погодные условия, обработка почвы, удобрения, культуры севооборота.

Важнейшей проблемой сельского хозяйства является разработка технологических приемов повышения плодородия почв и продуктивности сельскохозяйственных культур. При разработке эффективных приёмов повышения плодородия почв первостепенное значение имеет изучение и целенаправленное регулирование биохимических процессов почв с целью создания управляемых почвенных режимов, обеспечивающих оптимальные условия для роста продуктивности сельскохозяйственных культур.

При отмирании растений, а также после уборки полевых культур в почву попадает огромная масса соломы и растительных остатков, все они содержат целлюлозу и углерод в органической форме.

Процессы разложения клетчатки в почве позволяют судить об интенсивности биохимических процессов, биологическом круговороте элементов питания и обеспечения ими культурных растений, а, следовательно, о биологической активности почвы на уровне её плодородия. Следует отметить, что условия жизнедеятельности целлюлозоразлагающих микроорганизмов близки к оптимальным для произрастания полевых культур. Поэтому биологическая активность, определяемая по скорости распада клетчатки, достаточно точно отражает тот комплекс почвенных условий, который действует на важнейший интегральный показатель – урожай [1-3]. Установлено, что интенсивность разложения целлюлозы изменяется в течение вегетационного периода под действием влажности и температуры почвы, условий погоды, почвенно-экологических факторов, возделываемых культур. Важнейшее значение имеют агротехнические приёмы, применяемые при возделывании полевых культур [4-8]. Имеются данные о том, что целлюлозоразлагающая активность прямо пропорциональна количеству поступающего растительного материала и положительное влияние растительных остатков на почву продолжается в течение всего следующего вегетационного периода [9, 3, 10].

Несмотря на то, что многими исследователями в различных научных учреждениях изучены факторы, влияющие на интенсивность разложения целлюлозы, на тёмно-серых