

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ ЗЕРНОБОБОВЫХ КУЛЬТУР В ОДНОВИДОВЫХ И СМЕШАННЫХ ПОСЕВАХ НА ДЕРНОВО-ПОДЗОЛИСТЫХ ПОЧВАХ ЦЕНТРАЛЬНОГО НЕЧЕРНОЗЕМЬЯ

С. И. Воронов, доктор биологических наук
В. В. Конончук, доктор сельскохозяйственных наук
С. М. Тимошенко, кандидат сельскохозяйственных наук
В. Д. Штырхунов, кандидат сельскохозяйственных наук
Т. О. Назарова, кандидат сельскохозяйственных наук

*ФГБНУ ФИЦ «Немчиновка»,
п. Новоивановское Одинцовского р-на Московской обл., Россия,
vadimkononchuk@yandex.ru*

В серии краткосрочных полевых опытов (2016–2021 гг.) на среднесуглинистой дерново-подзолистой почве с высокой обеспеченностью пахотного слоя подвижным фосфором и калием выявлены условия формирования высокой продуктивности сортов зернобобовых культур нового поколения в чистых и смешанных посевах на зерно и сенаж. Для повышения продуктивности и устойчивости кормопроизводства в изменяющемся климате Центрального Нечерноземья предлагается расширение видового разнообразия полевых агрофитоценозов за счет возделывания в паровых звеньях зернокормовых севооборотов наряду с традиционными горохом, пелюшкой и яровой викой также и раннеспелых сортов люпина узколистного детерминантного типа. Это не только снизит себестоимость производства концентрированных и объемистых кормов, улучшит их качественные характеристики, но и уменьшит зависимость от импорта сои и продуктов ее переработки.

Ключевые слова: *зернобобовые культуры, люпин узколистный, продуктивность, агротехнология, Нечерноземная зона, климат.*

Улучшение обеспечения населения Нечерноземья мясо-молочной продукцией является приоритетной задачей сельскохозяйственного производства. В процессе ее решения осуществляется постепенное увеличение поголовья крупного рогатого скота, происходит замена малопродуктивного молочного стада более продуктивным [1].

Для обеспечения его высокого потенциала прилагаются значительные усилия по увеличению производства концентрированных и объемистых кормов, по улучшению их качественных характеристик [2–4]. При этом сельхозтоваропроизводители все активнее используют возможности сортов зернобобовых культур современной селекции, отличающихся повышенной устойчивостью к болезням, различным био-

тическим и абиотическим стрессовым факторам, высокой урожайностью и показателям качества.

В Государственном реестре селекционных достижений «Немчиновка» представлена сортами посевного и полевого гороха нового поколения Немчиновский 100, Немчиновский 50 и Флора, Флора 2, вики посевной Людмила, Уголек, Мега, люпина узколистного детерминантного типа Ладный, Дикаф 14, Фазан. Так, скороспелый сорт люпина узколистного Ладный вполне может заменить дорогостоящую сою в региональном производстве высокобелковых концентрированных кормов, поскольку вызревает до полноценного зерна за 85–88 дней у северных границ земледелия на юге Архангельской области и обеспечивает урожайность порядка 1,8–2,2 т/га с содержанием протеина 35–38 % [5].

Несомненно, их возделывание более затратно в сравнении с выращиванием многолетних трав и травосмесей в севооборотах за счет увеличения расходов на средства защиты и удобрения. Тем не менее, востребованность зернобобовых культур возрастает вследствие большей доступности семян.

В связи с вышеизложенным, **цель** настоящего **исследования** — выявление лучших видов и сортов зернобобовых культур в чистых и смешанных посевах на зерно и сенаж по показателям продуктивности в условиях Центра Нечерноземной зоны Российской Федерации.

Материалы и методы исследования. Исследования проводили в серии краткосрочных полевых опытов в 2016–2021 гг. на опытном поле ФИЦ «Немчиновка», расположенном в Новой Москве неподалеку от аэропорта «Внуково» у деревни Кривошеино. Почва дерново-подзолистая среднесуглинистая на моренном суглинке. После уборки предшественника (яровые зерновые) в пахотном слое (0–20 см) в разные годы содержалось гумуса от 1,4–1,6 % до 1,8–2,1 %, P_2O_5 и K_2O в 0,2 н. раствора HCl вытяжке (по Кирсанову) 180–230 мг/кг и 140–200 мг/кг соответственно, pH_{KCl} — от 5,3–5,0 до 5,6–5,8.

Схема опытов по изучению влияния элементов агротехнологии возделывания гороха и вики в чистых и смешанных посевах на их продуктивность (2016–2018 гг.) включала посев по трем фоновым обработкам почвы: вспашка на 20–22 см (контроль), мелкое рыхление (дискование) на 8–12 см, поверхностное рыхление на 6–8 см, на трех вариантах удобрения — $P_{90}K_{120}$, $N_{30}P_{90}K_{120}$, $N_{45}P_{90}K_{120}$ двух сортов посевного гороха Немчиновский 100 и Немчиновский 50, полевого гороха Флора 2, вики яровой Уголек нормами высева 2,5 млн/га в чистых и 1,25 млн/га (50 %) в смешанных посевах с яровой пшеницей Злата (3,6 млн/га или 60 % от полной нормы высева). Повторность в опытах четырехкратная, площадь делянки — 96 м², учетная — 40 м². В другой серии опытов (2018–2021 гг.) по фону вспашки на 20–22 см изучали

влияние удобрений ($P_{52}K_{68}$ и $N_{50}P_{52}K_{68}$), норм высева люпина узколистного детерминантного типа Ладный (1,4, 1,6, 1,8 млн/га) и гербицидной защиты (+/-) в одновидовом посеве и в смесях с яровой пшеницей Злата, ячменем Надежный, овсом Залп при нормах высева последних 3,6, 3,5 и 2,25 млн/га или 60, 70 и 50 % от нормы. Повторность по удобрениям и нормам высева четырехкратная по гербицидной обработке — без повторений. Площадь деланки — 96 м², учетная — 40 м².

Во все годы для посева использовали сеялку точного высева Amazone D9, учет в фазе «зеленого боба» на сенаж — мини-косилкой роторного типа, агрегируемой мини-трактором КМЗ, на зерно — селекционным комбайном Wintersteiger. Результаты учетов после приведения к стандартной влажности и 100%-ной чистоте подвергали дисперсионному анализу (Доспехов, 1985) с применением компьютерной программы Statgraf.

При закладке полевых опытов, проведении исследований и наблюдений использовали рекомендации, изложенные в руководствах: «Опытное дело в полеводстве» (Никитенко, 1982) [6], «Методика полевых опытов на сенокосах и пастбищах» (ВИК им. В. Р. Вильямса, 1971) [7], «Методика Государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур» (Федин, 1985) [8], «Планирование полевого опыта и статистическая обработка его данных» (Доспехов, 1985) [9], «Методические указания по оценке качества и питательности новых видов кормов» (Сычев, Лепешкин, 2009) [10].

Агрохимические анализы растений выполняли в сертифицированной лаборатории массовых анализов института по методикам и ГОСТ, принятым в Агрохимической службе. Система защиты растений в обеих сериях опытов кроме изучаемых элементов включала протравливание семян, обработку бобового компонента ризоторфином перед посевом, а также применение инсектицида и фунгицида дважды за вегетацию (начало ветвления гороха и вики, четыре–шесть листьев люпина и бутонизация – начало цветения). Кроме того, в баковую смесь добавляли антистрессанты с ростостимулирующим эффектом (Гумистим или Фульвитал Плюс). Гербициды в опытах с горохом и викой не применяли. Изучение их эффективности проводили на одновидовом посеве люпина, поскольку отсутствие ветвления (детерминантность) не позволяло ему успешно конкурировать с сорным компонентом агрофитоценоза. Тактика их использования состояла в двукратном опрыскивании посевов (начало и середина вегетации — по необходимости) препаратами прометринового ряда (2018–2019 гг.). В 2020–2021 гг. ее усовершенствовали за счет применения после посева почвенного гербицида Камелот СЭ, а по вегетации — граминицида Миура (ООО Концерн «Август»), что было более

эффективным. В смешанных посевах с люпином гербициды не применяли.

Гидротермические условия в течение вегетационного периода (май–август на зерно и май–середина июля на сенаж) имели существенные отличия от среднего многолетнего значения (ГТК 1,52 и 1,48 соответственно). Периоды активной вегетации 2016–2017 и 2020 гг. характеризовались высоким и даже избыточным уровнем увлажнения (ГТК 1,91–2,67), а в 2018–2019 и 2021 гг. — умеренной засушливостью (ГТК 0,84–1,05), что не могло не сказаться на величинах продуктивности и эффективности рассматриваемых элементов агротехнологии.

Результаты исследований и их обсуждение. Все изучаемые зернобобовые культуры при выращивании на зерно в условиях проявления засушливости, как правило, не нуждались в дополнительном азотном удобрении и обеспечивали максимум урожайности от 3,11 т/га (люпин) до 3,23–3,51 т/га (горох посевной) по фону РК. Лишь сорт полевого гороха Флора 2 положительно реагировал на его внесение и наиболее высокую урожайность 3,61 т/га (+ 85 % к фону РК) формировал в варианте N₄₅РК. При максимальной урожайности зерна бобово-злаковых смесей в пределах 2,29–3,46 т/га в зависимости от состава и доли бобового компонента в конечной продукции 30–38 % они также не нуждались в использовании азота удобрений.

Максимальным сбором протеина выделялся одновидовой посев люпина как в расчете на 1 га, так и на кормовую единицу (1,03 т и 248 г). Изучаемые сорта гороха и пелюшки, несмотря на несколько более высокую урожайность, уступали по этому показателю: 25–28 %. Все горохо- и вико-злаковые смеси также были менее продуктивны в сравнении с посевами с участием люпина: по протеину — 0,41–0,48 т/га против 0,48–0,78 т/га, по энергии — 28,7–33,2 ГДж/га и 39,9–42,6 ГДж/га соответственно (табл. 1).

Таким образом, при выращивании на зерно в засушливых условиях вегетационного периода по комплексу показателей наиболее высокую продуктивность обеспечивал одновидовой посев люпина узколистного и бобово-злаковые смеси с его участием. В годы с высокой и избыточной влагообеспеченностью (ГТК 1,91–2,67) продуктивность изучаемых зернобобовых культур и их смесей с яровыми зерновыми возрастала. В чистых посевах сортов посевного гороха при урожайности зерна на естественном азотном фоне 4,51–4,53 т/га (+29–43 %) — за счет роста накопления биомассы, увеличения количества плодов и массы зерна с растения. В одновидовом посеве люпина (3,46 т/га или +11–23 %) — для этого требовалось дополнительное внесение азотного удобрения (табл. 1).

1. Продуктивность чистых и смешанных посевов зернобобовых культур на зерно в зависимости от состава при разных погодных условиях

Культура, смеси*	Гидротермический коэффициент за май–август											
	0,84–1,05					1,91–2,67						
	оптимальное удобрение, кг/га	урожайность**, т/га	доля бобового компонента, %	выход кормовых единиц, тыс.	сбор сырого протеина***, т/га	накопление обменной энергии***	оптимальное удобрение, кг/га	урожайность**, т/га	доля бобового компонента, %	выход кормовых единиц, тыс.	сбор сырого протеина***, т/га	накопление обменной энергии***
Горох посевной Немчиновский 100, НСР ₀₅ $\frac{0,22}{0,30}$, т/га	P ₉₀ K ₁₂₀	3,23	100	4,15	$\frac{0,74}{178}$	$\frac{41,5}{10,0}$	P ₉₀ K ₁₂₀	4,51	100	5,82	$\frac{1,06}{182}$	$\frac{58,1}{9,98}$
Горох посевной Немчиновский 50, НСР ₀₅ $\frac{0,28}{0,16}$, т/га	P ₉₀ K ₁₂₀	3,51	100	4,52	$\frac{0,82}{181}$	$\frac{45,2}{10,0}$	P ₉₀ K ₁₂₀	4,53	100	5,83	$\frac{1,04}{178}$	$\frac{58,2}{9,98}$
Горох полевой Флора 2, НСР ₀₅ $\frac{0,14}{0,22}$, т/га	N ₄₅ P ₉₀ K ₁₂₀	$\frac{3,61}{85}$	100	4,66	$\frac{0,86}{185}$	$\frac{46,6}{10,0}$	P ₉₀ K ₁₂₀	3,68	100	4,72	$\frac{0,83}{176}$	$\frac{47,2}{10,0}$
Люпин узколистный Ладный, НСР ₀₅ $\frac{0,24}{0,39}$, т/га	P ₅₂ K ₆₈	3,11	100	4,16	$\frac{1,03}{248}$	$\frac{41,1}{9,88}$	N ₅₀ P ₅₂ K ₆₈	$\frac{3,46}{20}$	100	4,68	$\frac{1,27}{271}$	$\frac{47,2}{10,09}$
Горох Немчиновский 100 + пшеница яровая Злата, НСР ₀₅ $\frac{0,20}{0,18}$, т/га	P ₉₀ K ₁₂₀	2,64	46	3,27	$\frac{0,48}{147}$	$\frac{33,2}{10,2}$	P ₉₀ K ₁₂₀	4,39	76	5,51	$\frac{0,86}{156}$	$\frac{54,6}{9,91}$
Горох Немчиновский 50 + пшеница яровая Злата, НСР ₀₅ $\frac{0,26}{0,25}$, т/га	P ₉₀ K ₁₂₀	2,49	39	3,11	$\frac{0,47}{151}$	$\frac{31,4}{10,1}$	N ₃₀ P ₉₀ K ₁₂₀	$\frac{4,37}{42}$	92	5,60	$\frac{0,98}{175}$	$\frac{55,8}{9,96}$

Культура, смеси*	Гидротермический коэффициент за май–август											
	0,84–1,05					1,91–2,67						
	оптимальное удобрение, кг/га	урожайность**, т/га	доля бобового компонента, %	выход кормовых единиц, тыс.	сбор сырого протеина***, т/га	накопление обменной энергии***	оптимальное удобрение, кг/га	урожайность**, т/га	доля бобового компонента, %	выход кормовых единиц, тыс.	сбор сырого протеина***, т/га	накопление обменной энергии***
Горох полевой Флора 2 + пшеница яровая Злата, НСР ₀₅ $\frac{0,27}{0,21}$, т/га	P ₉₀ K ₁₂₀	2,29	54	2,83	$\frac{0,41}{145}$	$\frac{28,7}{10,14}$	P ₉₀ K ₁₂₀	4,06	80	5,10	$\frac{0,80}{157}$	$\frac{50,6}{9,92}$
Вика яровая Уголек + пшеница яровая Злата, НСР ₀₅ $\frac{0,36}{0,20}$, т/га	P ₉₀ K ₁₂₀	2,40	36	3,01	$\frac{0,47}{156}$	$\frac{30,4}{10,1}$	P ₉₀ K ₁₂₀	4,39	58	5,44	$\frac{0,80}{147}$	$\frac{54,4}{10,0}$
Люпин Ладный + пшеница яровая Злата, НСР ₀₅ $\frac{0,26}{0,44}$, т/га	P ₅₂ K ₆₈	3,22	58	4,18	$\frac{0,78}{187}$	$\frac{41,6}{9,95}$	N ₅₀ P ₅₂ K ₆₈	$\frac{4,60}{35}$	14	5,52	$\frac{0,71}{129}$	$\frac{55,7}{10,09}$
Люпин Ладный + ячмень Надежный, НСР ₀₅ $\frac{0,26}{0,36}$, т/га	P ₅₂ K ₆₈	3,46	42	4,29	$\frac{0,63}{147}$	$\frac{42,6}{9,93}$	N ₅₀ P ₅₂ K ₆₈	$\frac{2,97}{26}$	38	3,79	$\frac{0,65}{172}$	$\frac{37,1}{9,79}$
Люпин Ладный + овес, НСР ₀₅ $\frac{0,20}{0,52}$, т/га	P ₅₂ K ₆₈	2,67	30	3,31	$\frac{0,48}{145}$	$\frac{39,9}{12,05}$	N ₅₀ P ₅₂ K ₆₈	$\frac{5,22}{21}$	28	6,37	$\frac{0,87}{137}$	$\frac{63,0}{9,89}$

*в числителе — в условиях умеренной засушливости, в знаменателе — при высоком увлажнении,

**в знаменателе — прибавка к фону РК, %,

***в числителе — общее накопление, в знаменателе — обеспеченность кормовой единицы (г/кг), МДж/кг.

Наиболее активно на повышение влагообеспеченности реагировали смешанные посевы, в которых продуктивность в зависимости от показателя возрастала на 43–96 %. В смесях с участием гороха, пелюшки и яровой вики на фоне РК оно происходило главным образом за счет увеличения доли бобового компонента в конечной зерносмеси с 36–54 % до 58–92 %. В смешанных люпино-злаковых посевах максимум продуктивности наблюдался на вариантах полного минерального удобрения. Присутствие в нем азота приводило к заметному уменьшению доли бобового компонента в урожае с 30–58 % до 14–38 %. Несмотря на рост урожайности до 4,60–5,22 т/га (+43–46 %), сбора кормовых единиц до 5,52–6,37 тыс. (+32–42 %), обменной энергии до 55,7–63,0 ГДж/га (+34–58 %), оно не способствовало повышению накопления в зерносмесях сырого протеина, величины которого находились на уровне показателей в засушливых условиях и составляли 0,65–0,71 т/га. Представляет исключение люпино-овсяная смесь, обеспечившая рост продуктивности на 58–96 % к аналогичным значениям при засухе. В то же время у смеси люпина с ячменем отмечалось уменьшение урожайности зерна на 14 %, накопления энергии на 13 % даже при внесении полного минерального удобрения из-за отрицательного отношения обоих компонентов к избытку влаги в почве, что выражалось в снижении азотфиксирующей способности (K_f) с 0,28 до 0,07, замедлении ростовых процессов, накопления биомассы и ухудшения ее структуры (количество бобов, масса зерна с растения и др.) [11].

При выращивании на сенаж урожайность сухой массы рассматриваемых однолетних бобово-злаковых смесей на естественном азотном фоне варьировала в пределах 5,2–8,0 т/га, в том числе 5,7–8,0 т/га с участием гороха и вики, 5,2–6,3 т/га с участием люпина узколистного. В таком же порядке они располагались по накоплению протеина и энергии: 0,73–1,10 т/га и 52,8–75,8 ГДж/га против 0,68–0,80 т/га и 57,4–68,2 ГДж/га, но по обеспеченности кормовой единицы последние выглядят предпочтительнее: 190–197 г и 13,1–13,8 МДж против 176–190 г и 13,1 и 13,8 МДж соответственно (табл. 2).

Предпосевное внесение 45 кг/га азота под горохо- и вико-злаковые смеси, 50 кг/га — под смеси с участием люпина узколистного приводило к росту урожайности сухой сенажной массы на 25–58 % и на 21–25 %, сбора сырого протеина на 46–88 % и на 10–24 %, энергии на 39–59 % и на 22–26 %. Различие в эффективности азота в зависимости от состава смесей обусловлено разным влиянием его на содержание бобового компонента в сухой массе.

При этом смеси с участием гороха и вики обеспечивали получение 8–10 т/га сухой массы, в которой накапливалось до 1,2–1,6 т/га протеина и 77,1–99,8 ГДж обменной энергии, что в расчете на одну кормовую единицу составляло 198–206 г и 12,3–13,5 МДж (табл. 2).

**2. Сравнительная продуктивность многолетних и однолетних бобово-злаковых смесей на сенаж в зависимости от состава.
Среднегодовые величины за 2004-2006 и 2016-2021 гг.**

Показатели продуктивности	Многолетние бобово-злаковые травосмеси трех лет использования без удобрений							Однолетние бобово-злаковые травосмеси*							
	клевер + тимофеевка	люцерна + тимофеевка	лядвенец + тимофеевка	козлятник + тимофеевка	клевер + люцерна + тимофеевка	клевер + лядвенец + тимофеевка	клевер + козлятник + тимофеевка	горох Немчиновский 100 + пшеница яровая	горох Немчиновский 50 + пшеница яровая	горох полевой Флора 2 + пшеница яровая	вика яровая + пшеница яровая	люпин Ладный + пшеница яровая	люпин Ладный + ячмень	Люпин Ладный + овес	
Урожайность сухой массы, т/га НСР ₀₅ $\frac{0,46}{0,52}$, т/га	8,2	8,3	7,1	5,6	8,4	7,2	7,9	$\frac{6,4}{10,1}$	$\frac{8,0}{10,0}$	$\frac{5,7}{8,1}$	$\frac{7,5}{10,0}$	$\frac{5,9}{7,4}$	$\frac{5,2}{6,3}$	$\frac{6,3}{7,6}$	
Доля бобового компонента, %	66	65	52	54	74	64	70	$\frac{52}{44}$	$\frac{60}{52}$	$\frac{72}{76}$	$\frac{57}{56}$	$\frac{61}{38}$	$\frac{54}{40}$	$\frac{38}{27}$	
Выход кормовых единиц, тыс.	6,4	6,8	5,0	4,4	6,4	5,2	6,2	$\frac{4,2}{6,8}$	$\frac{5,8}{8,1}$	$\frac{4,0}{5,9}$	$\frac{5,2}{7,6}$	$\frac{4,1}{4,8}$	$\frac{3,5}{4,2}$	$\frac{4,0}{5,0}$	
Сбор сырого протеина, т/га	1,19	1,15	0,85	0,72	1,16	0,91	1,08	$\frac{0,74}{1,40}$	$\frac{1,10}{1,60}$	$\frac{0,73}{1,21}$	$\frac{0,97}{1,46}$	$\frac{0,80}{0,88}$	$\frac{0,68}{0,82}$	$\frac{0,76}{0,94}$	
Накопление обменной энергии, ГДж/га	80,3	83,6	66,0	55,3	81,7	68,0	78,0	$\frac{57,2}{92,0}$	$\frac{75,8}{99,8}$	$\frac{52,8}{77,1}$	$\frac{69,8}{96,9}$	$\frac{54,2}{66,4}$	$\frac{45,7}{57,4}$	$\frac{55,6}{68,2}$	
Обеспеченность кормовой единицы	сырым протеином, г	186	169	170	164	181	175	174	$\frac{176}{206}$	$\frac{190}{198}$	$\frac{182}{205}$	$\frac{186}{192}$	$\frac{195}{183}$	$\frac{194}{195}$	$\frac{190}{188}$
	обменной энергией, МДж	12,6	12,3	13,2	12,6	12,8	13,1	12,6	$\frac{13,8}{13,5}$	$\frac{13,1}{12,3}$	$\frac{13,2}{13,1}$	$\frac{13,4}{12,8}$	$\frac{13,2}{13,8}$	$\frac{13,1}{13,7}$	$\frac{13,9}{13,6}$

*В числителе — на фоне $P_{90}K_{120}$, в знаменателе — на фоне $N_{30-50}P_{90}K_{120}$.

4. Баринов В. Н. Оптимизация производственного потенциала пашни за счет смешанных посевов // Экологически устойчивое земледелие: состояние, проблемы, пути решения : сб. науч. трудов Всерос. науч.-практ. конф. с междунар. участием / ВНИИОЦ – филиал ФГБНУ «Верхневолжский ФАНЦ», 22–24 июля 2018 г. – Иваново : ПресСто, 2018. – С. 47–51.
5. Меднов А. В. Результаты конкурсного сортоиспытания люпина узколистного в 2018 году : отчет лаборатории селекции и первичного семеноводства зернобобовых культур за 2018 год. – Немчиновка, 2019. – С. 26–27.
6. Никитенко Г. Ф. Опытное дело в полеводстве. – М : Россельхозиздат, 1982. – 250 с.
7. Методика опытов на сенокосах и пастбищах. Ч. 1. – М. : ВНИИК, 1971. — 232 с.
8. Федин М. А. Методика Государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. – М. : Агропромиздат, 1985. – 263 с.
9. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта. 5 изд. – М. : Агропромиздат, 1985. – 352 с.
10. Сычев В. Г., Лепешкин В. В. Методические указания по оценке качества и питательности новых видов кормов. – М. : ВНИИА, 2009. – 64 с.
11. Влияние элементов агротехнологии возделывания люпино-злаковых смесей на азотфиксирующую способность и продуктивность в зависимости от метеорологических условий в Центральном Нечерноземье / В. В. Конончук, С. М. Тимошенко, Т. О. Назарова [и др.] // Зернобобовые и крупяные культуры. – 2021. – № 3. – С. 107–118.
12. Тимошенко С. М. Оптимизация процессов трансформации азота в агросистемах и увеличение производства растительного белка при возделывании бобовых и бобово-злаковых трав различного видового состава в зернотравяных севооборотах на дерново-подзолистых почвах : автореф. дис. ... канд с.-х. наук. – М., 2007. – 25 с.

COMPARATIVE PRODUCTIVITY OF LEGUMES IN SINGLE SPECIES AND MIXED SOWINGS ON SODDY-PODZOLIC SOILS OF THE CENTRAL NON-BLACK EARTH REGION

**S. I. Voronov, V. V. Kononchuk, C. M. Timoshenko,
V. D. Shtyrkhunov, T. O. Nazarova**

In a series of short-term field experiments (2016–2021) on medium loamy soddy-podzolic soil with a high supply of the arable layer with mobile phosphorus and potassium, the conditions for the formation of high productivity of new generation leguminous crop varieties in pure and mixed crops for grain and haylage were revealed. To increase the productivity and sustainability of fodder production in the changing climate of the Central Non-Chernozem Region, it is proposed to expand the species diversity of field agrophytocenoses by cultivating grain fodder crop rotations in fallow links, along with traditional peas, pelushka and spring vetch, also early ripe lupine varieties of narrow-leaved determinant type. This will not only reduce the cost of production of concentrated and bulky feeds, improve their quality characteristics, but also reduce dependence on imports of soybeans and products of its processing.

Keywords: *leguminous crops, narrow-leaved lupine, productivity, agricultural technology, Non-Chernozem zone, climate.*