Дышко Виталий Витальевич

ОПТИМИЗАЦИЯ ПРИЕМОВ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ЛЮПИНА УЗКОЛИСТНОГО ПО ЗЕРНОВОЙ ТЕХНОЛОГИИ В УСЛОВИЯХ СМОЛЕНСКОЙ ОБЛАСТИ

Исследования в области естественных наук

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение

высшего профессионального образования

«СМОЛЕНСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ»

2014 год

**Автор работы**

­­­­­­­­­­\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ В.В.Дышко

*«...люпин, убранный на зерно, оставляет в почве не*

*меньше азота, чем люпин, запаханный в цвету».*

*Д.Н Пря­нишников*

**Актуальность и проблематика научной работы**

Важнейшей задачей земледелия в Нечерноземной зоне, как и во многих других регионах Российской Федерации, является увеличение производства растительного белка, без достаточности которого повышение продуктивности сельскохозяйственных животных весьма проблематично. Основными источниками растительного белка являются, наряду с однолетними и многолетними бобовыми травами, являются зерновые бобовые культуры, среди которых своими достоинствами выделяется узколистный люпин**. Его зерно содержит биологически полноценный легкоусвояемый белок в большом количестве – 30-40%, а коэффициент переваримости достигает 95%.** Для люпина характерно высокое содержание минеральных веществ, особенно фосфора. По наличию каротина люпин значительно превосходит семена многих бобовых. Кроме того, люпин не накапливает вредные для организма животных и человека нитраты**. В нем находятся почти все незаменимые аминокислоты** (Бенкен И.И., Курлович Б.С., Картузова Л.Т. и др., 1993; Орлов В.П., Исаев А.П., Лосев С.И, 1986).

Люпин узколистный обладает наивысшей азотфиксирующей способностью среди бобовых - удельный вес атмосферного азота от общего содержания его в растениях может достигать 75 – 95%. При благоприятных условиях он способен накапливать в почве 150–200 кг/га симбиотического азота и обогащать активный слой почвы растворимыми формами фосфатов. Основным достоинством люпина является его биологическая способность хорошо расти и развиваться на очень бедных песчаных почвах. Исключительная нетребовательность люпина к почве объясняется также и тем, что его корневая система с помощью специальных выделений способна растворять труднорастворимые фосфорные соединения, недоступные для других культур, и накапливать в почве усвояемые формы фосфора. Кроме того, благодаря глубоко проникающей корневой системе, люпин усваивает в подпочвенных горизонтах промытые туда ранее и недоступные для других растений питательные вещества, в том числе калий и другие макро- и микроэлементы и, действуя как естественный насос, накапливает их в своей биомассе и вновь возвращает в пахотный слой почвы при запашке пожнивных остатков и соломы. Люпин выступает здесь в роли биологического мелиоранта, предотвращая миграцию подвижных химических элементов в грунтовые воды, предохраняя тем самым от загрязнения окружающую среду. В восстановлении почвенного плодородия доля биологического азота от общего его поступления может составлять до 45–50% (Трепачев Е.П., 1999; Мишустин Е.Н., Черепков Н.И.,1989; Довбан К.И., 1981).

При выращивании люпина узколистного важнейшей задачей является повышение эффективности минеральных удобрений, их окупаемости дополнительным урожаем. Результаты исследований свидетельствуют о том, что совместное применение фосфорных и калийных удобрений наиболее эффективно, а в отношении доз внесения имеются противоречивые мнения (Бузмаков В.В., 1985).

Значительная часть исследователей сходится на том, что наиболее эффективны умеренные дозы – Р30-60К60-90, дальнейшее увеличение доз, особенно в Нечерноземной зоне, нерационально. По мнению других применение минеральных удобрений под люпин эффективно, он хорошо использует последействие удобрений. На отсутствие эффекта от фосфорных и калийных удобрений и даже об отрицательном их действии на люпин, снижении содержания белка в продукции (Стрелко И.Г., Андреева Н.М., 1964; Комаров М.Ф., 1972; Холодов А.Г., Тимофеев С.Ф., 1983;

Бузмаков В.В., 1977).

Эффективность фосфорно-калийного удобрения зависит от соотношения этих элементов. При преобладании калия усиливается развитие листьев и репродуктивных органов, при равном соотношении лучше развивается вегетативная масса. При избытке фосфора по отношению к калию уменьшается как масса растения, так и масса бобов. Оптимальное соотношение между фосфором и калием составляет 1: 2 (Гукова М.М., 1962).

Наиболее дискуссионным является вопрос применения под люпин азотных удобрений. Как сторонники, так и противники внесения минерального азота сходятся на том, что до начала активной деятельности клубеньковых бактерий люпину необходима небольшая «стартовая» доза азота (Трепачев Е.П.,1999; Посыпанов Г.С., 1985).

**Цель научной работы**

Целью исследований являлось изучение эффективности различных доз фосфорных удобрений различной растворимости в сочетании с калием и азотом на различных агрофонах по содержанию в почве подвижного фосфора при возделывании люпина узколистного на зерно.

**Задачи научной работы.**

1. Исследовать влияние фосфатного агрофона на урожайность зерна сортов люпина узколистного.
2. Изучить действие минеральных удобрений на урожайность зерна люпина узколистного на фонах с различной обеспеченностью подвижным фосфором.
3. Изучить воздействие фосфатного состояния почвы и минеральных удобрений на накопление питательных элементов и сырого белка в зерне люпина узколистного.
4. Определить оптимальный уровень содержания подвижного фосфора в почве, при котором возможна максимальная экономическая и энергетическая эффективность применения минеральных удобрений при возделывании люпина узколистного по зерновой технологии.

**Научная новизна**

Проведено исследование эффективности минеральных удобрений на дерново-среднеподзолистой легкосуглинистой почве разной степени обеспеченности подвижными фосфатами в условиях Центрального района Нечерноземной зоны РФ. Установлено существенное влияние фосфатного агрофона и испытуемых удобрений на урожайность люпина узколистного, выращиваемого по зерновой технологии.

**Апробация работы**

Основные результаты исследований неоднократно докладывались на пленарных и секционных заседания различных научно-практических конференциях, а также ежегодно на кафедре технологии переработки сельскохозяйственной продукции.

**Агроклиматические ресурсы Смоленской области**

Территория области находится в умеренно теплой и влажной зоне. Климат характеризуется теплым летом, умеренно холодной зимой с устойчивым снежным покровом и хорошо выраженными переходными сезонами.

Среднемесячная температура воздуха самого теплого месяца – июля составляет 17.10С, самого холодного – января составляет 9.40С. В отдельные годы среднемесячная температура воздуха может значительно колебаться. Сумма среднесуточных температур воздуха за вегетационный период с температурой выше 100С составляет 2000-20800.

Продолжительность вегетационного периода 172-182 дня. Годовая сумма осадков – в пределах 600-690 мм. За вегетационный период выпадает 400 мм, ГТК в среднем по области - 1.6-1.7, что является свидетельством хорошего увлажнения. Снежный покров устойчив и достигает 30 см и выше. Запас воды в снеге в конце зимы составляет 70-80 мм. Сход снежного покрова наблюдается в первой декаде апреля.

Вегетационный период сельскохозяйственного сезона 2012 г. по условиям тепло и влагообеспеченности был благоприятным для получения хорошего урожая основных сельскохозяйственных культур, за исключением отдельных периодов. Агрометеорологические условия произрастания основных сельскохозяйственных культур в отдельные периоды складывались напряженно, но в целом течение летних месяцев были хорошими.

В апреле преобладала теплая погода с частыми дождями. Устойчивый переход температуры воздуха через +5º отмечен по области 13-14 апреля, на пятидневку раньше климатической нормы, а переход температуры через +10ºС произошел 21 апреля (раньше многолетних сроков на 10-15 дней).

Дневные температуры в первой декаде были равны 3-6º, во второй 10-15º, в третьей 15-22º. Максимальная температура составила 27-29º, отмечена 28-29 апреля. Ночные температуры в первых двух декадах были отрицательные от +1 до -10º, а в третьей декаде температуры были достаточно высокие и равны 7-11º.

Среднемесячная температура воздуха в апреле была равна 7º, что на 1-2º выше нормы. Осадки в виде дождя, а в начале месяца в виде снега выпадали в течение 8-15 дней (с осадками 1 мм и более).

В мае отмечалась теплая погода с резким похолоданием в конце периода. Дневные температуры воздуха были высокие, в основном 19-23º, а максимальная температура воздуха за месяц составила 27-28º. В первой декаде ночи были прохладные, отмечались заморозки интенсивностью до -2º, во второй и третьей 6-12º.

Средняя температура воздуха за май месяц составила 14º, что на 2º выше нормы. Осадки в виде дождя и ливневого дождя, выпадали в течение 7-12 дней. Начало лета было прохладным. В июне наблюдалась прохладная погода с частыми ливневыми дождями. Среднемесячная температура воздуха оказалась равной 15º, что на 1º ниже нормы. Дожди ливневые, временами сильные, выпадали в течение месяца, с осадками 1 мм и более насчитывалось 13-17 дней. Сумма осадков составила 131 мм, т.е. 154% месячной нормы.

Прохладный июнь сменился теплым, в отдельные периоды жарким и сухим июлем. Среднесуточная температура воздуха в жаркий период (первая и третья декады) была равна 21-22º (на 4-5º выше нормы). В дневные часы воздух прогревался до 26-30º, при понижении температуры (вторая декада) до 19-21º, а месячный максимум составил 31-32º. Ночи в течение месяца были теплыми, ночные температуры составляли 14-18º. Минимальная температура 12-13º, отмечена в каждой из декад. Дожди ливневые (1 мм и более) выпадали в течение 6-11 дней, особенно обильными были во второй декаде.

Вавгусте месяце наблюдалась умеренно-теплая, в начале периода жаркая погода с ливневыми дождями временами сильными. В дневные часы воздух прогревался до 20-24º, а максимальная температура воздуха повышалась до 31-32º. Ночные температуры были достаточно высокими и составляли 14-17º, минимальная за месяц понижалась до 1-2º, отмечена в конце августа.

Среднемесячная температура воздуха оказалась равной 17º, что на 1º выше климатической нормы. Дожди ливневые, выпадали в течение 12-15 дней (с осадками 1 мм и более). Суточные максимумы осадков составили 15-29 мм.

Вегетационный период сельскохозяйственного сезона 2013 года по условиям тепло и влагообеспеченности был удовлетворительным для роста и развития растений люпина узколистного, что позволило дать объективную оценку влияния изучаемых агроприемов на уровень урожайности и качество зерна.

Первая половина лета характеризовалась повышенным температурным режимом с ливневыми дождями, вторая теплой погодой, с количеством осадков в пределах нормы или ниже. В мае месяце дневные температуры воздуха были высокие. Ливневые дожди в первых двух декадах были редкими, но по интенсивности характеризовались как сильные или умеренные, в третьей декаде частыми. В июне и июле месяцах отмечалась теплая погода.

Август месяц характеризовался в основном теплой погодой с понижением температурного фона в конце периода. Среднемесячная температура воздуха оказалась равной 16-17º, что на 1-2º выше климатической нормы.

С начала вегетации на 31 августа накопилось эффективных температур 15790С, что на 2870С больше нормы.

Почвенный покров на территории Смоленской области представлен дерново-подзолистыми почвами, которые занимают 43% общей площади и 72% площади пашни. Наряду с этим имеется 20% почв разной степени заболоченности. По гранулометрическому составу почвы представлены преимущественно легкими (62%) и средними (9%) суглинками. Песчаные и супесчаные почвы распространены в основном в южных районах области и занимают 29% от общей площади пашни. Почвообразующие породы – лессовидные суглинки и моренные отложения. Для пахотного слоя характерно низкое содержание гумуса (1.5 – 2.0 %), значительная кислотность (кислые составляют 55.8% или 756 тыс. га, в т ч. 31.6% или 428 тыс. га сильно- и среднекислые), слабая обеспеченность доступным фосфором и калием (18% или 270 тыс. га низкообеспеченных почв по фосфору и 60% или 813 тыс. га с недостатком калия).

**Морфологическое описание почвенного разреза** (Приложение 1)

|  |  |
| --- | --- |
| Ап 0-28см | Серый с бурым оттенком, среднесуглинистый, комковато-порошистый, рыхлый, пронизан корнями растений, переход чёткий |
| А2 29-42см | Белёсый, легкосуглинистый, пластинчатый, уплотненный, пронизан SiO2 , переход постепенный |
| А2В 43-61см | Неоднородный бурый с белесыми пятнами, среднесуглинистый, пластинчато-рыхловатый, уплотненный, пронизан SiO2 и Fe , переход постепенный |
| В 62-95см | Бурый и светло-бурый, тяжелосуглинистый, пластинчато-призмавидный, уплотненный, пронизан SiO2 и Fe, переход постепенный |
| ВС 96-120см | Буровато-палевый, среднесуглинистый, комковатый, плотный |

**Условия проведения исследований**

Исследования выполнялись в 2012-2013 гг. в многофакторном полевом опыте, который был заложен на опытном поле ФГБОУ ВПО «Смоленская ГСХА» на типичной для Центрального района Нечерноземной зоны дерново-среднеподзолистой легкосуглинистой почве, которая в исходном состоянии имела следующие агрохимические показатели: органическое вещество – 1,85%; рНсол. – 5,2; гидролитическая кислотность – 2,87 мг-экв/100 г; степень насыщенности основаниями – 64-72%; содержание подвижного фосфора – 85-93 мг/кг; степень подвижности фосфора – 0,035 мг/л; содержание обменного калия 112 мг/кг.

Предшественником люпина узколистного являлась озимая тритикале.

Эксперимент проводился на различных агрофонах по содержанию в почве подвижного фосфора: естественном и двух искусственно созданных - путем внесения фосфоритной муки Полпинского месторождения в количестве, соответствующем 450 и 900 кг д.в. на гектар севооборотной площади.

Повторность – 4-х кратная, площадь делянки – 5 м2 (2х2,5). На каждом фосфатном агрофоне наложена схема из 4 вариантов: контроль (без удобрений); N20К90; N20К90Рс45; N20К90Рф45. При наложении этой схемы на фосфорные фоны применен метод расщепленных делянок. На делянках первого порядка размещен фосфорный фон, на делянках второго порядка – дозы минеральных удобрений.

Сернокислый калий, аммонизированный простой суперфосфат и фосфоритную муку вносили под зяблевую вспашку, аммиачную селитру – весной, под предпосевную культивацию.

Агротехника – общепринятая для региона: зяблевая вспашка, ранневесенняя культивация для закрытия влаги, предпосевная культивация (Приложение 2).

Сорта возделываемой культуры Фазан и Дикаф 14 (Приложение 3,4).

**Методика проведения исследований**

Все фенологические наблюдения, учеты и анализы проводили по общепринятым методикам и ГОСТам. Для характеристики исходного почвенного плодородия анализу подвергались образцы смешанной пробы пахотного горизонта, в которых определяли: гумус – по Тюрину в модификации ЦИНАО (ГОСТ 26113-91); рНсол. – потенциометрически (ГОСТ 26487-85), гидролитическую кислотность – по Каппену ( ГОСТ 26212-91); подвижные Р2О5 и К2О – по Кирсанову (ГОСТ 26207-93); степень подвижности фосфатов – по Скофилду (ОСТ 10271-00).

В растительной продукции содержание общего азота определяли колориметрическим методом с реактивом Несслера, фосфора – с применением аскорбиновой кислоты (по Мерфи и Райли), калия – по Масловой и Чернышевой на пламенном фотометре. Статистическая обработка данных проводилась методом дисперсионного анализа по Доспехову (1985).

Урожайность зерна учитывалась методом отдельного взвешивания по каждому варианту и повторности с последующим пересчетом на стандартную влажность (14%) и 100% чистоту.

**РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ**

**Влияние фосфатного агрофона и минеральных удобрений**

**на урожайность сортов люпина узколистного**

О влиянии фосфатного уровня почвы на урожайность зерна люпина узколистногомы можем судить по показателям в варианте без применения удобрений, который служил контролем. При среднегодовой урожайности зерна сорта Фазан в этом варианте на фоне со средним содержанием Р2О5 в почве 85-93 мг/кг 1,40 т/га, величина прибавки на повышенном (139-145 мг/кг) и высоком (198-207 мг/кг) фосфатных агрофонах составила 0,20 и 0,44 т/га или 14 и 31% соответственно (таблица 1).

Таблица 1 - Урожайность зерна сортов люпина узколистного, т/га

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Вариант | Фазан | | | | Дикаф 14 | | | |
| урожайность | | в среднем за 2 г. | | урожайность | | в среднем за 2 г. | |
| 2012 г. | 2013 г. | урожай-ность | при-бавка | 2012 г. | 2013 г. | урожай-ность | при-бавка |
| *Содержание Р2О5 в почве – 85-93 мг/кг* | | | | | | | | |
| Контроль | 1,38 | 1,43 | 1,40 | - | 1,49 | 1,57 | 1,53 | - |
| N20К90 | 1,51 | 1,69 | 1,60 | 0,20 | 1,62 | 1,80 | 1,71 | 0,18 |
| N20К90 Рс45 | 1,92 | 1,98 | 1,95 | 0,55 | 2,07 | 2,15 | 2,11 | 0,58 |
| N20К90Рф45 | 1,87 | 1,94 | 1,90 | 0,50 | 2,03 | 2,09 | 2,06 | 0,53 |
| НСР05 | 0,14 | 0,11 |  |  | 0,12 | 0,13 |  |  |
| *Содержание Р2О5 в почве – 139-145 мг/кг* | | | | | | | | |
| Контроль | 1,57 | 1,64 | 1,60 | - | 1,78 | 1,84 | 1,81 | - |
| N20К90 | 1,80 | 1,95 | 1,88 | 0,28 | 19,9 | 2,15 | 2,07 | 0,26 |
| N20К90 Рс45 | 1,96 | 2,11 | 2,03 | 0,43 | 2,22 | 2,32 | 2,27 | 0,46 |
| N20К90Рф45 | 1,90 | 2,09 | 2,00 | 0,40 | 2,08 | 2,29 | 2,19 | 0,38 |
| НСР05 | 0,13 | 0,15 |  |  | 0,15 | 0,12 |  |  |
| *Содержание Р2О5 в почве – 198-207мг/кг* | | | | | | | | |
| Контроль | 1,79 | 1,90 | 1,84 | - | 1,93 | 2,11 | 2,02 | - |
| N20К90 | 2,10 | 2,17 | 2,13 | 0,29 | 2,27 | 2,42 | 2,34 | 0,32 |
| N20К90 Рс45 | 2,07 | 2,15 | 2,11 | 0,27 | 2,32 | 2,46 | 2,39 | 0,37 |
| N20К90Рф45 | 2,08 | 2,17 | 2,12 | 0,28 | 2,30 | 2,42 | 2,36 | 0,34 |
| НСР05 | 0,12 | 0,14 |  |  | 0,11 | 0,13 |  |  |

При возделывании люпина узколистного сорта Дикаф 14 увеличение урожайности на повышенном и высоком фосфатных агрофонах в сравнении со среднеобеспеченным фоном составила 18 и 32 процента соответственно.

Положительное влияние калийного удобрения в сочетании с азотным (N20К90) на урожайность зерна отмечено на всех изучаемых фосфатных агрофонах. Так, их эффективность при возделывании сорта Фазан на естественном фосфатном агрофоне составила 14%, а на искусственно созданных – 17 и 16%. Сопоставимые показатели получены и при возделывании сорта Дикаф 14 – 12%, 14% и 16% соответственно.

При сравнительном анализе значений в этих вариантах на различных фосфатных агрофонах следует отметить существенную разницу между показателем на высоком и среднем фоне – 33-37%.

Что касается действия разных форм фосфорных удобрений на урожайность зерна люпина узколистного, то следует отметить, что их эффективность на высоком фосфатном агрофоне практически отсутствовала, а на повышенном составила 6-8%, а на среднеобеспеченном фоне подвижными фосфатами - 19-23%, При этом эффективность фосфоритной муки по отношению к суперфосфату составила 96-98%.

**Окупаемость минеральных удобрений**

Расчет экономической эффективности в натуральных единицах минеральных удобрений показал их не высокую, за исключением фосфорных на естественном фоне, окупаемость продукцией. Так, существенных различий в окупаемости 1 кг д.в. совместного внесения калийного и азотного удобрения по фосфатным агрофонам не отмечено, и в среднем данные значения находились в интервале 1,6-2,8 кг прибавки (таблица 2).

Таблица 2 – Окупаемость минеральных удобрений в зависимости от фосфатного агрофона

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Вариант | Фазан | | | Дикаф 14 | | |
| урожайность в среднем за 2013/2014 гг., т/га | окупаемость 1 кг д.в. прибавкой, кг | | урожайность в среднем за 2013/2014 гг., т/га | окупаемость 1 кг д.в. прибавкой, кг | |
| NK и NРK | Р | NK и NРK | Р |
| *Содержание Р2О5 в почве – 85-93 мг/кг* | | | | | | |
| Контроль | 1,40 | - | - | 1,53 | - | - |
| N20К90 | 1,60 | 1,8 | - | 1,71 | 1,6 | - |
| N20К90 Рс45 | 1,95 | 3,5 | 7,8 | 2,11 | 3,7 | 8,9 |
| N20К90Рф45 | 1,90 | 3,2 | 6,7 | 2,06 | 3,4 | 7,8 |
| *Содержание Р2О5 в почве – 139-145 мг/кг* | | | | | | |
| Контроль | 1,60 | - | - | 1,81 | - | - |
| N20К90 | 1,88 | 2,5 | - | 2,07 | 2,4 | - |
| N20К90 Рс45 | 2,03 | 2,8 | 3,3 | 2,27 | 3,0 | 4,4 |
| N20К90Рф45 | 2,00 | 2,6 | 2,7 | 2,19 | 2,4 | 2,7 |
| *Содержание Р2О5 в почве – 198-207мг/кг* | | | | | | |
| Контроль | 1,84 | - | - | 2,11 | - | - |
| N20К90 | 2,13 | 2,6 | - | 2,42 | 2,8 | - |
| N20К90 Рс45 | 2,11 | 1,7 | - | 2,46 | 2,2 | 0,9 |
| N20К90Рф45 | 2,12 | 1,8 | - | 2,42 | 2,0 | - |

Аналогичная картина наблюдалась и в вариантах с внесением полного минерального удобрения, в которых данный показатель варьировал от 1,7 до 3,7 кг зерна.

Максимальная окупаемость 1 кг д.в. фосфорных удобрений разной растворимости получена на агрофоне со средним содержанием подвижных фосфатов – 6,7-8,9 кг зерна, а на повышенном фосфатном агрофоне - 2,7 - 4,4 кг.

**Содержание макроэлементов и сырого белка в зерне люпина**

**в зависимости условий выращивания**

Проведенный химический анализ зерна показал, что накопление элементов питания и сырого белка зерном обоих сортов люпина узколистного происходило во всех изучаемых вариантах равномерно и существенно не зависело от фосфатного агрофона (таблица3).

Таблица 3 – Содержание питательных элементов и сырого белка в зерне, среднее за 2012/2013 гг.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Вариант | Фазан | | | | | Дикаф 14 | | | | |
| в % на сухое вещество | | | | выход сырого белка, кг | в % на сухое вещество | | | | выход сырого белка, кг |
| N | Р2О5 | К2О | сырой белок | N | Р2О5 | К2О | сырой белок |
| *Содержание Р2О5 в почве – 85-93 мг/кг* | | | | | | | | | | |
| Контроль | 5,44 | 1,23 | 1,15 | 34,00 | 409 | 5,50 | 1,16 | 1,07 | 34,37 | 452 |
| N20К90 | 5,58 | 1,25 | 1,19 | 34,87 | 480 | 5,63 | 1,16 | 1,13 | 35,19 | 517 |
| N20К90 Рс45 | 5,53 | 1,26 | 1,18 | 34,56 | 579 | 5,66 | 1,20 | 1,10 | 35,38 | 642 |
| N20К90Рф45 | 5,54 | 1,18 | 1,18 | 34,62 | 566 | 5,64 | 1,20 | 1,09 | 35,25 | 624 |
| *Содержание Р2О5 в почве – 139-145 мг/кг* | | | | | | | | | | |
| Контроль | 5,43 | 1,25 | 1,14 | 33,94 | 467 | 5,52 | 1,15 | 1,09 | 34,50 | 537 |
| N20К90 | 5,49 | 1,26 | 1,15 | 34,31 | 555 | 5,59 | 1,18 | 1,11 | 34,94 | 622 |
| N20К90 Рс45 | 5,49 | 1,29 | 1,16 | 34,31 | 599 | 5,56 | 1,22 | 1,10 | 34,75 | 678 |
| N20К90Рф45 | 5,50 | 1,29 | 1,17 | 34,37 | 591 | 5,61 | 1,19 | 1,11 | 35,06 | 660 |
| *Содержание Р2О5 в почве – 198-207мг/кг* | | | | | | | | | | |
| Контроль | 5,44 | 1,24 | 1,14 | 34,00 | 538 | 5,50 | 1,20 | 1,07 | 34,38 | 624 |
| N20К90 | 5,49 | 1,26 | 1,17 | 34,31 | 628 | 5,58 | 1,19 | 1,10 | 34,88 | 726 |
| N20К90 Рс45 | 5,49 | 1,27 | 1,16 | 34,31 | 622 | 5,59 | 1,21 | 1,09 | 34,94 | 739 |
| N20К90Рф45 | 5,51 | 1,28 | 1,16 | 34,44 | 628 | 5,59 | 1,22 | 1,10 | 34,94 | 727 |

Содержание азота на среднем фосфатном агрофоне колебалось в интервале 5,53-5,66%, фосфора – 1,16-1,26%, калия – 1,07-1,19%, сырого белка – 34,00-35,38%. На повышенном фоне: азот – 5,43-5,61%; фосфор - 1,15-1,29%; калий – 1,09-1,17%; сырой белок – 33,94-35,06. На высоком фоне: азот – 5,44-5,59%; фосфор - 1,19-1,28%; калий – 1,07-1,17%; сырой белок – 34,00-34,94.

Выход сырого белка в среднем по вариантам опыта при возделывании люпина узколистного сорта Фазан составил 555 кг, а сорта Дикаф 14 – 629 кг из расчета на гектар севооборотной площади.

**Практическая значимость**

Полученные экспериментальным путем данные позволяют констатировать, что для увеличения производства растительного белка, без которого повышение продуктивности сельскохозяйственных животных весьма затруднительно, необходимо заниматься выращиванием люпина узколистного. В условиях нашего региона, при соблюдении зерновых технологий возделывания, возможно получение 2,5-3,0 т/га зерна, что обеспечит сбор сырого белка в пределах 1,0 т из расчета на гектар севооборотной площади.

**Список публикаций по теме научной работы**

1. **Дышко В.В**., Рыженкова Т.В., Сибилькова Е.С., Филимоненков А.А., Дышко В.Н. Некоторые аспекты рынка минеральных удобрений в связи со вступлением России в ВТО// Сб. материалов международной научно-практ. конференции «Развитие аграрного сектора в условиях вступления России в ВТО (проблемы и перспективы)», Смоленск, ч. 2, 2012. С. 250-253

2. Дышко В.Н., **Дышко В.В**., Рыженкова Т.В., Сибилькова Е.С., Рыженкова Т.В. Воздействие фосфорных удобрений на агроэкосистему// Сб. материалов международной научно-практ. конференции «Развитие аграрного сектора в условиях вступления России в ВТО (проблемы и перспективы)», Смоленск, ч. 2, 2012. С. 252-255

3. **Дышко В.В**., Дышко В.Н., Вьюгин С.М., Рыженкова Т.В. Урожайность зерна люпина узколистного в зависимости от условий выращивания// Сб. международной научно-практической конференции «Инновации как фактор развития АПК и сельских территорий», Смоленск, 2013. С.19-24

4. Дышко В.Н., **Дышко В.В.,** Головлева В.С., Рыженкова Т.В. «Эффективность микроудобрений при возделывании яровой пшеницы»// Сб. международной научно-практической конференции «Инновации как фактор развития АПК и сельских территорий», Смоленск, 2013. С.24-28

5. Рыженкова Т.В., **Дышко В.В**., Камалова С.Н. Влияние фосфатного уровня почвы и минерального питания при возделывании озимой тритикале //Сб. материалов 38–ой научно-практической конференции молодых учёных «Исследования молодых учёных – аграрному производству», Смоленск, 2013. С.136-139

6. **Дышко В.В**. Технология возделывания люпина узколистного на зерно// Сб. материалов 39-ой студенческой научно-практической конференции молодых ученых «Инновационные идеи молодых исследователей для агропромышленного комплекса», ч. 2, Смоленск, 2014. С.197-201

7. **Дышко В.В**., Головлева В.С. Урожайность и качество зерна яровой

пшеницы при внесении микроудобрений// Сб. материалов 39-ой студенческой научно-практической конференции молодых ученых «Инновационные идеи молодых исследователей для агропромышленного комплекса», ч. 2, Смоленск, 2014. С.201-206

8. Дышко В.Н., **Дышко В.В**., Головлева В.С. Влияние микроудобрений на урожайность и качество зерна яровой пшеницы в условиях Смоленской области// Сб. научно-практической конференции «Проблемы и тенденции развития сельскохозяйственного производства в современных условиях», в Приднестровском Госуниверситете им. Т.Г.Шевченко, Тирасполь (ПМР) 2014. С.135-141

9. **Дышко В.В**., Дышко В.Н., Вьюгин С.М. Эффективность применения

удобрений при возделывании люпина узколистного в условиях Центрального Нечерноземья РФ// Сб. научно-практической конференции «Проблемы и тенденции развития сельскохозяйственного производства в современных условиях», в Приднестровском Госуниверситете им. Т.Г.Шевченко, Тирасполь (ПМР), 2014. С.154-161

**ПРИЛОЖЕНИЯ**

Приложение 1

Почвенный разрез

 

**Дерново-среднеподзолистая**

**легкосуглинистая**

**на лессовидном суглинке**

*А, Б – ландшафт местности;*

*В – профиль почвы (зачищенный);*

*Г - структура почвы*

**Б**

**А**



|  |
| --- |
| ***10*** |
| ***20*** |
| ***30*** |
| ***40*** |
| ***50*** |
| ***60*** |
| ***70*** |
| ***80*** |
| ***90*** |
| ***100*** |
| ***110*** |
| ***120*** |



**Г**

**В**

ВС

В

А2В

А2

Ап









Приложение 2

Агротехника в опыте

  

 

Приложение 3

Характеристика сорта ФАЗАН

**Оригинатор** - ГНУ Московский НИИСХ «Немчиновка»,

РГАУ - МСХА им. К.А. Тимирязева.

Биологические особенности

Разновидность альбосирингус.

В отличие от обычных ветвистых сортов люпина относится к группе раннеспелых. Форма растения компактная, детерминантная. Стебель средней высоты 50-60 см, темно-зеленый. Семена округлые. Окраска семян (семенной кожуры) кремово-белая с коричневыми вкраплениями, семядоли - желтые, рубчик - светлый. Масса 1000 семян 120-150 г, по данным сортоиспытания в Смоленской области - в среднем 136 г.

Основные достоинства

Сорт интенсивного типа, предназначен для возделывания на зерно. Средняя урожайность зерна в конкурсном сортоиспытании за 3 года по данным оригинатора составила 3,00 т/га. По результатам испытаний на госсортоучастках Смоленской области средняя урожайность зерна 2,37 т/га, сухого вещества зеленой массы – 6,26 т/га.

Содержание сырого белка в зерне 33-35%, в сухом веществе зеленой массы - до 21%; алкалоидов в зерне - 0,01-0,05 % (группа мало­алкалоидных сортов).

Отзывчив на внесение фосфорно-калийных удобрений (рекомендуемые дозы:Р205 - 40-60 кг, К20 - 60-80 кг из расчета на гектар севооборотной площади).

Конкурентоспособность

Включен в Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию, по Центральному (3) региону с 2013 года.

Приложение 4

Характеристика сорта ДИКАФ 14

**Оригинатор** - ГНУ Московский НИИСХ «Немчиновка» и ТСХА.

Биологические особенности

Разновидность дет-леукантус (det-leukantus).

Выведен методом двукратного индивидуального отбора из гибридной комбинации Алина Фрост.

Имеет доминантный характер наследования признака детерминантности (форма растения компактная, допускается наличие ветвящихся форм до 10%).

Сорт интенсивного типа с высоким генетическим потенциалом семенной продуктивности. По биологическим особенностям и габитусу близок к широко районированному в настоящее время сорту ЛАДНЫЙ, однако в отличие от него имеет нерастрескивающиеся при созревании бобы, стебель на 5-10 см длиннее, вынослив к фузариозу.

Листочки зеленые, без антоциана, слабо опушенные. Цветы белые, средней крупности, бобы 3-4-семянные, поочередно расположенные, нижние - в пазухах листьев. Створки боба к созреванию окрашиваются, что свидетельствует о наличии признака нерастрескиваемости.

Относится к группе скороспелых сортов, созревает дружно и равномерно в те же сроки, что и сорта ячменя и гороха. При оптимальной норме высева ветвление в сплошном посеве практически отсутствует. Стебель средней высоты (65 - 85 см), устойчив к полеганию.

Основные достоинства

Предназначен для возделывания на зерно, однако он обеспечивает и высокий урожай зеленой массы в период "начало образования бобов".

Урожайность зерна 3,00 – 3,50 т/га, зеленой массы до 30,00 т/га. Содержание белка в зерне 33 - 35 %, алкалоидов в зерне 0,05 - 0,1 % (группа мало-алкалоидных сортов). Масса 1000 семян 120-140 г.

Оптимальная норма высева 1,2 млн всхожих зерен на 1 га. Отзывчив на внесение фосфорно-калийных удобрений (рекомендуемые дозы:Р205 - 40-60 кг, К20 - 60-80 кг из расчета на гектар севооборотной площади). Для борьбы с сорняками применяют довсходовое опрыскивание гербицидами почвенного действия или полупаровую обработку почвы, перенося срок посева на 5-7 дней.

Конкурентоспособность

Включен в Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию, в Нечерноземной зоне и Среднем Поволжье.

Приложение 5

**Общий вид посевов люпина узколистного в опыте**

( по горизонтали: А – сорт Фазан, Б – сорт Дикаф-14 ).

**  **

А

   

Б