

## СИМБИОТИЧЕСКАЯ И АЗОТФИКСИРУЮЩАЯ СПОСОБНОСТЬ ЛЮПИНА В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ФАКТОРОВ ИНТЕНСИФИКАЦИИ

**Ключевые слова:** вид, сорт, гербицид, удобрение, симбиоз, азотфиксация, интенсификация, продуктивность, потенциал, клубеньковые бактерии.

### Введение

В улучшении кормовой базы животноводства большое значение имеют высокобелковые культуры. Среди них особая роль отведена зернобобовым, особенно люпину. Обладая высокой азотфиксирующей способностью среди однолетних бобовых, люпин фиксирует при нормальном развитии в среднем 160-180 кг/га атмосферного азота, а при инокуляции семян эффективными штаммами клубеньковых бактерий и благоприятных почвенно-климатических условиях – до 400 кг/га [1]. Биологическая фиксация азота люпином в симбиозе с клубеньковыми бактериями является важным источником получения кормового белка, увеличения плодородия почвы, экономии азотных удобрений и снижения загрязнения окружающей среды. Однако положительные свойства этой культуры реализуются при получении достаточно высоких урожаев. Как показывает практика, получение высоких и устойчивых урожаев во многом зависит от успешного развития факторов интенсификации (вид, сорт, гербицид, удобрение).

### Объекты и методы исследования

Исследования по изучению влияния факторов интенсификации (вид, сорт, гербицид, удобрение) на симбиотическую активность люпина проводились в 2007-2009 гг. на дерново-подзолистой среднесуглинистой почве Псковской области. Исследовались сорта люпина узколистного Кристалл и Белозерный 110 и сорта люпина желтого Престиж и Надежный на фоне гербицида с применением удобрения.

Калийные удобрения (сульфат калия) в норме 60 и 90 кг/га д.в. вносились весной под предпосевную культивацию. Гербицид Раундап (36% в.р.) – осенью, после уборки предшественника (ячмень) в норме расхода 4 л/га.

Расчет коэффициента азотфиксации, общего симбиотического потенциала

(ОСП) и активного симбиотического потенциала (АСП) проводился согласно рекомендациям Г.С. Посыпанова (1991), А.И. Мордашева (1994) [2, 3].

### Результаты исследований

Анализ таблицы свидетельствует, что большая масса клубеньков сформировалась уже к фазе цветения. Совместное использование гербицида Раундап и удобрения способствовало накоплению массы клубеньков в период всходы – бутонизация. В этих вариантах масса клубеньков была выше, чем в другие межфазные периоды.

В связи с созданием мощного стеблестоя в вариантах с использованием  $K_{90}$  создавались более благоприятные условия для симбиоза и накопления массы в период цветения – уборка. В результате она составила у узколистного люпина 257 и 265 кг/га, а у желтого – 253 и 269 кг/га соответственно. Количество и масса клубеньков изменялись по годам. В более влажные и теплые годы их количество и масса возрастали.

При применении сульфата калия на двух видах люпина колебание АСП было от 13780 до 16223 кг $\times$ сут/га. Наивысший показатель АСП был получен в варианте, где данная норма применялась на сорте Престиж, что составило 16223 кг $\times$ сут/га.

Накопление биологического азота находилось в прямой зависимости от факторов интенсификации. Метод сравнения злакового и бобового компонентов позволил установить, что при использовании сульфата калия азотфиксация по вариантам в среднем колебалась в пределах 103,0-199,1 кг/га.

Самая высокая азотфиксация наблюдалась в варианте, где  $K_{90}$  применялась на сорте Престиж, – 199,1 кг/га. Коэффициент азотфиксации по опытам колебался в пределах – 0,19-0,70. Нижний предел принадлежал контролям, а верхнее значение варьирования – вариант с применением  $K_{90}$  на сорте Престиж. Прибавка урожая семян люпина от применения удобрений достигала от 3,5 до 6,1 ц/га.

Формирование симбиотического потенциала и размер биологической азотфиксации люпина на фоне гербицида Раундап (2007-2009 гг.)

Вид	Сорт, удобрение	Масса клубеньков, кг/га				Симбиотический потенциал, кг×сут/га		Размер биологической азотфиксации, кг/га	Коэффициент азотфиксации
		всходы – бутонизация	бутонизация – цветение	цветение – уборка	за вегетацию	общий (ОСП)	активный (АСП)		
Узколистный	Кристалл без удобрения	524	412	145	1081	23378	11632	27,1	0,23
	Кристалл и K <sub>60</sub>	598	405	134	1137	25580	13780	103,0	0,49
	Кристалл и K <sub>90</sub>	610	506	257	1373	27931	15179	193,4	0,67
	Белозерный без удобрения	528	420	158	1106	23357	11597	30,1	0,19
	Белозерный и K <sub>60</sub>	601	409	147	1157	25606	13998	106,0	0,55
	Белозерный и K <sub>90</sub>	615	517	265	1397	28191	15201	195,3	0,68
Желтый	Престиж без удобрения	519	406	148	1073	23402	12562	35,8	0,29
	Престиж и K <sub>60</sub>	575	492	164	1231	25798	14985	126,2	0,54
	Престиж и K <sub>90</sub>	597	501	253	1351	27840	16223	199,1	0,70
	Надежный без удобрения	522	421	150	1093	23398	12570	34,2	0,25
	Надежный и K <sub>60</sub>	580	486	170	1236	25854	15118	131,0	0,58
	Надежный и K <sub>90</sub>	632	539	269	1440	28015	16211	198,9	0,69

**Заключение**

Таким образом, совместное применение удобрений и гербицидов не оказывали отрицательного действия на количество и массу клубеньков. В результате чего увеличился размер биологической азотфиксации и коэффициент азотфиксации. Следовательно, факторы интенсификации являются важными моментами в повышении продуктивности люпина и накопления биологического азота.

**Библиографический список**

1. Гудкова Н.П. Изучение культуры кормового люпина в условиях Псковской

области / Н.П. Гудкова. – Великие Луки, 2003. – 255 с.

2. Посыпанов Г.С. Методы изучения биологической фиксации азота воздуха / Г.С. Посыпанов. – М.: Агропромиздат, 1991. – 300 с.

3. Мордашев А.И. Наблюдение и анализы растений в период учебной и опытно-агрономической практики студентов агроэкологического факультета: учебное пособие / А.И. Мордашев. – Великие Луки, 1994. – 76 с.



УДК 630.627.3:631.4

Ж.Г. Хлуденцов

**ВЛИЯНИЕ РЕКРЕАЦИИ НА ПОЧВЫ ГОРОДСКОГО ЛЕСНИЧЕСТВА**

**Ключевые слова:** березовые и сосновые леса, физические и химические свойства, рекреационная нагрузка.

Рост численности населения, развитие промышленности и транспорта приводят к прогрессирующей урбанизации природ-