

Как следует из таблицы 2, в 2012-2013 гг. симбиотического азотоусвоения не происходило, о чём можно судить как по отсутствию клубеньков, так и по отсутствию прибавок в урожае в вариантах с применением препаратов клубеньковых бактерий.

Таким образом, по итогам проведённых полевых исследований можно сделать заключение о том, что успешное формирование симбиотического аппарата и, следовательно, симбиотическое усвоение атмосферного азота, при условии отсутствия негативного воздействия клубеньковых долгоносиков в большой степени зависит от предшественника. В наших опытах идеальный предшественник – озимая пшеница. Период или длительность процесса азотоусвоения в значительной степени зависит от климатических условий.

Литература

1. Pieters A.I. 1927. Green manuring principles and practice. N.J. John Willy and Sons Inc., – P. 356. (цит. по Е.Н. Мишустин, В.К. Шильникова. Биологическая фиксация атмосферного азота. Изд-во «Наука», 1968, – С.105).
2. Гурьев Г.П., Мишустин Е.Н. Эффективность использования соломы в качестве органического удобрения // Использование соломы как органического удобрения. 1980. Изд-во «Наука». – С. 218-226.
3. Гурьев Г.П. К вопросу о симбиотической азотфиксации у гороха в условиях Орловской области // Зернобобовые и крупяные культуры. № 2. 2012. – С. 66-71.
4. Гурьев Г.П. Влияние соломы на микробиологические процессы почвы и урожай зернобобовых культур. Автореф. канд. диссертации. Ленинград. 1980. – 23 с.
5. Гурьев Г.П. Некоторые аспекты формирования симбиотического аппарата у гороха // Зернобобовые и крупяные культуры. № 1(9). 2014. – С. 11-16.

INFLUENCE OF THE PREDECESSOR ON SYMBIOTIC NITROGEN FIXATION AT PEAS

G.P. Gurjev

FGBNU «THE ALL-RUSSIA RESEARCH INSTITUTE OF LEGUMES AND GROAT CROPS»

Abstract: *In the article the data of field experiments on studying of symbiotic nitrogen fixation at peas is presented. The role of external factors on formation of nodules and symbiotic assimilation of nitrogen is shown. Great importance is given to the choice of predecessor. Climatic factors, such as temperature and humidity, can essentially influence duration of the term of nitrogen fixation.*

Keywords: peas, symbiotic nitrogen fixation, predecessor, sitonas.

УДК 633.352.1: 631.53.04

ВЛИЯНИЕ ГЛУБИНЫ ПОСЕВА СЕМЯН НА ПОЛЕВУЮ ВСХОЖЕСТЬ И СЕМЕННУЮ ПРОДУКТИВНОСТЬ ЗЕРНОФУРАЖНОЙ ВИКИ ПОСЕВНОЙ

В.Н. ЗОЛОТАРЕВ, кандидат сельскохозяйственных наук
ФГБНУ «ВНИИ КОРМОВ ИМ. В.Р. ВИЛЬЯМСА»

Уровень урожайности семян вики посевной определяется густотой стояния растений на единице площади, зависящей от полевой всхожести семян. В условиях Центрального Нечерноземья на дерново-подзолистой почве среднего механического состава оптимальной глубиной заделки семян вики посевной зернофуражного сорта Луговская 98, обеспечивающей за счет высокой полевой всхожести более интенсивное развитие растений и формирование лучших показателей структуры получения высокой урожайности семян, является 3-5 см.

Ключевые слова: *вика посевная, зернофуражный сорт, семена, посевные качества, глубина посева, полевая всхожесть, урожайность.*

Среди однолетних бобовых вики посевная после гороха является наиболее распространенной в России культурой. Ежегодная доля этой культуры в общей структуре площадей зернобобовых однолетних трав в стране в среднем составляет 13-27 % [1, 2].

Учитывая биологические и хозяйственно ценные признаки и свойства вики посевной, в настоящее время в России развиваются два направления селекции: традиционное – создание сортов

для получения зеленой массы и новое – получение высоких урожаев зерна с повышенным содержанием протеина при отсутствии или малом содержании антипитательных веществ, то есть специализированные сорта для зернофуражного использования [3]. Так, сорт селекции ВНИИ кормов Луговская 98 районирован с 2002 года как зернофуражный. В семенах этого сорта не содержится синильная кислота, а трипсинингибирующая активность составляет всего 24-40 мг / 100 г с.в., или в несколько раз меньше ПДК [4].

Сорт Луговская 98 имеет отличительные хозяйственно-полезные и биологические признаки от сортов для выращивания на зеленую массу: повышенную устойчивость к полеганию за счет особенностей архитектуры строения растений, формирование генеративных органов в верхней части стеблей, более крупные семена и др. [3]. Существенные морфобиологические особенности и хозяйственно-полезные отличия сорта нового типа использования – зернофуражного, предполагают проведение исследований по разработке адресной сортовой агротехники его возделывания. Среди комплекса агротехнических факторов, определяющего уровень урожайности, создание травостоя с необходимой густотой является одной из важных задач техногенного управления семенной продуктивностью растений.

Общеустановленным фактом является зависимость урожайности сельскохозяйственных культур от плотности посева. Недостаточная густота стояния растений в отличие от оптимальной может являться одной из причин недобора урожая. Связано это с тем, что полевая всхожесть семян, как правило, бывает ниже их лабораторной всхожести и у кормовых культур составляет в среднем 40-70 % [5]. Полевая всхожесть во многом определяется качеством самих семян: степени зрелости, травмированности, выполненности, энергии прорастания, силы роста и других показателей.

Методика

Исследования проводили в 2001 – 2003 гг. на опытном поле ВНИИ кормов им. В.Р. Вильямса с зернофуражным сортом вики посевной Луговская 98. В лабораторно-полевом мелкоделяночном опыте вику высевали рядками через 45 см по 100 шт./ м погонный семян из расчета 100 % их посевной годности. В качестве опорной культуры общим фоном использовали овес (3,7 млн. шт./га) сорта Скаун с шириной междурядий 15 см поперек рядков вики перед посевом бобовой культуры. Семена вики высевали в соответствии со схемой опыта с помощью специальной металлической рейки-маркера с нанесенной градуировкой для установления заданной глубины. Срок посева – ранний, при наступлении физической спелости почвы. Повторность рядков – 4-х кратная, размещение – рендомизированное. Семена перед посевом инокулировали специфичным штаммом клубеньковых бактерий №145 из коллекции ВНИИСХМ. После посева почву прикатывали.

Учеты и наблюдения осуществляли согласно «Методическим указаниям по проведению полевых исследований с кормовыми культурами» (М.: Россельхозакадемия, 1997). Статистическая обработка экспериментальных данных проводилась методом дисперсионного анализа по Б.А. Доспехову (1985).

Посевные качества семян определяли согласно ГОСТ 12038-84 в термостате без освещения при постоянной температур 20⁰С, энергия прорастания – на 3 день, всхожесть – на 7 день. Показатели силы роста – длину проростка и главного корешка измеряли на 7 день при проращивании на свету в кварцевом песке при влажности 60 % от ПВ при постоянной температуре 20⁰С в специальных кюветах [6, 7].

Результаты и обсуждение

Посевные качества семян являются показателями, интегрирующими особенности сложных физиолого-биохимических процессов, протекающих в семенах при их развитии и отражающие условия формирования урожая в зависимости от флуктуаций комплекса экзогенных и эндогенных императивных факторов. На показатели посевных качеств семян также большое влияние оказывают видовые и сортовые особенности культур. Было установлено, что семена вики, используемые для посева, характеризовались высокими значениями энергии прорастания (88 %) и лабораторной всхожести (96 %) (табл. 1). Масса 1000 семян, согласно принятой классификации – высокая [8].

Силу роста семян рекомендуется определять дополнительно к всхожести, чтобы иметь более полные сведения о способности семян давать всходы в поле (дружность появления всходов). По сравнению с лабораторной всхожестью, сила роста имеет более тесную положительную корреляционную связь с полевой всхожестью. Средние значения длины проростка и корешка у всходов вики сорта Луговская 98, семена которой использовали для посева, по критериям оценки по степени развития соответствовали сильным проросткам [6, 7].

Таблица 1

Посевные качества семян вики посевной
(в среднем за 2001-2003 гг., семена урожая 2000-2002 гг.)

Показатели	Значение
Масса 1000 семян, г	69,87
Энергия прорастания, %	88
Лабораторная всхожесть, %	96
Длина проростка, мм	7,42
Длина зародышевого корешка, мм	6,88

При прорастании семян вики посевной семядоли остаются в почве. Проростки вики имеют недоразвитое подсемядольное колено (гипокотиль) и подземный рост стебля происходит за счет вытягивания надсемядольного колена (эпикотиля), так называемое «подземное прорастание». На поверхность почвы выносятся почечка, которая, развиваясь, удлиняется и из нее вычленяется стебелек с низовыми листочками [8-10]. В связи с этой биологической особенностью важным агротехническим приемом является выбор оптимальной глубины посева, зависящей как от посевных качеств самих семян, так и от почвенно-климатических условий.

Период посев - всходы является критическим в отношении обеспеченности семян вики влагой, так как в это время интенсивно растут корешки и ростки. Недостаточная влагообеспеченность или, наоборот, избыток влаги, особенно на заплывающих почвах с тяжелым механическим составом, в значительной степени определяют полевую всхожесть и, в конечном итоге, семенную продуктивность посевов.

Прорастание семян начинается с поглощения воды, вес которой для вики может составлять до 120 % и более от массы семян. По данным ВНИИ кормов, оптимальной влажностью почвы в посевном слое для прорастания семян большинства кормовых трав является 40-60 % от полной влагоемкости [5]. При таком интервале влажности через 12-14 дней после посева на глубину 3-6 см при соблюдении оптимальных сроков посева полевая всхожесть вики в лабораторно – полевом мелкоделяночном опыте составляла от 82 до 96 %. В засушливую весну уменьшение влажности верхнего слоя посевного горизонта почвы с 17-22 % в день посева до 11-17 % (на абс. сух. в-во) в фазу полных всходов продлило период наступления фазы полных всходов до 16-18 дней. Исследования показали, что при близких значениях уровня влажности в посевном слое при наступлении физической спелости почвы полевая всхожесть семян вики в основном зависела от глубины заделки. При этом, недостаток влаги в послепосевной период (май 2002 года) приводил к снижению полевой всхожести при небольшой глубине заделки семян (1-2 см) до 29 – 43 %, а в результате продолжения весенней засухи – гибели 97-86 % всходов.

Прорастание семени неразрывно связано с последующим этапом онтогенеза, а сопряженность прорастания и последующих этапов является одним из необходимых условий для нормального хода начальных фаз роста и развития растений, формирования урожая. От того, насколько условия прорастания и направленность расходования пластических веществ семени – на обеспечение процесса прорастания или на формирование развитых всходов, зависят характер, избирательность и интенсивность биохимических процессов не только во время прохождения начальных фаз, но и косвенно, величина урожая семян [9, 10]. Связано это с тем, что образование зачаточных соцветий у растений вики начинается на начальных этапах органогенеза (III-IV), когда после прорастания семян (I этап), появления всходов и формирования первых настоящих листьев (II этап) происходит формирование генеративной сферы и органов цветка в конусе нарастания, что соответствует фазе ветвления [9, 10].

Высев семян вики посевной сорта Луговская 98 на глубину от 1 до 6 см с интервалом в 1 см показал, что на дерново-подзолистой почве среднего механического состава наиболее высокую полевую всхожесть в среднем за три года в пределах 89-94 % обеспечила заделка семян на 3-6 см (табл. 2). При этом в более благоприятные по условиям увлажнения вегетационные сезоны в годы проведения исследований продолжительность появления всех всходов составляла 12 дней, а в засушливые – 16 суток.

Таблица 2

Динамика появления всходов вики (в среднем за 2002 – 2004 гг.)

Глубина заделки семян, см	Количество дней после посева					
	8	10	12	14	16	18
	Количество всходов на одном погонном метре в рядке, шт.					
1	3	20	28	36	35	35
2	4	31	58	66	68	68
3	6	42	66	87	89	89
4	1	36	68	86	94	94
5	-	25	65	88	93	93
6	-	9	41	86	91	91

При мелкой глубине посева формирующаяся корневая система в большей степени подвергается негативному влиянию недостаточной влагообеспеченности почвы. Как известно от степени развития вторичных корней зависит уровень снабжения растений питательными веществами из почвы. При неудовлетворительном развитии корневой системы задерживается формирование клубеньков от эффективности симбиотической деятельности которых зависит рост и развитие растений вики. Через 10-12 дней после полных всходов в фазу ветвления на корнях одного растения вики при глубине посева 3-5 см насчитывалось до 50-52 клубеньков, из которых 32-33 были с леггемоглобином. На растениях с менее развитой корневой системой, которые развивались при более мелкой заделке, на 1-2 см, количество клубеньков не превышало 40 штук, в том числе активных – до 26 штук.

Как при излишне мелкой, так и заглубленной заделке семян снижается их полевая всхожесть и ухудшаются условия для роста и развития всходов. На тяжелых почвах, особенно при избыточном увлажнении, посев на глубину более 5 см может приводить к поражению проростков грибными болезнями. В таких случаях отмечается изреживание посевов вследствие увеличения степени поражения семян и проростков патогенными инфекциями. В нашем опыте ежегодно при заделке семян на 6 см отмечалась гибель 3-4 % растений вики, тогда как при посеве на глубину 3-5 см сохранность всходов составляла 100 %.

Анализ влияния глубины заделки семян на рост и развитие, а также формирование структуры семенного травостоя вики показал, что под действием этого фактора растения развивались по разному. Так, в фазу полных всходов высота растений при посеве на 1-2 см составляла 4,8-5,2 см, при глубине заделки 3-5 см – уже 6,7-7,4 см, а при 6 см – 5,0 см.

Растения, где семена быстрее дали дружные всходы, отличались и дальше более высокими темпами роста и развития, о чем свидетельствуют показатели структуры урожая семян. Так, количество бобов при глубине посева 3-5 см составило 291-321 шт./м погонный и они характеризовались лучшим развитием – число семян в каждом из них составляло 6,2-6,7 шт., или на 24-59 % больше, по сравнению с более мелким и более глубоким посевом (табл. 3).

Наиболее высокие урожаи семян вики 130,2-138,2 г/м погонный на дерново-подзолистой почве среднего механического состава обеспечил посев на глубину 3-5 см. С увеличением глубины заделки семян до 6 см урожайность семян снижалась до 97,9 г/м погонный, или на 25-29 %.

Таблица 3

Влияние глубины заделки семян на формирование структуры травостоя и семенную продуктивность вики посевной сорта Луговская 98 (в среднем за три года)

Глубина заделки семян, см	Полевая всхо - жсть, %	Сохран - ность расте - ний к уборке, %	Кол-во бобов шт./ пог. м	Кол-во семян в бобе, шт.	Урожай - ность семян, г / пог. м	Семенная продук - тивность одного растения, г	Масса 1000 семян, г
1	35	69	61	3,9	25,0	2,08	60,74
2	68	85	173	5,4	62,0	2,14	66,50
3	89	100	291	6,6	130,2	2,89	71,67
4	94	100	312	6,7	138,2	2,94	72,75
5	93	100	321	6,2	133,3	2,90	72,76
6	91	97	270	5,8	97,9	2,22	70,40
НСР05	-	-	30,9	-	11,93	-	3,56

Заключение

Глубина заделки семян вики посевной сорта Луговская 98 оказывает существенное влияние на полевую всхожесть, рост и развитие, а также на семенную продуктивность растений. Оптимальной глубиной посева семян вики посевной, обеспечивающей за счет более высокой полевой всхожести лучшее развитие растений и формирование высокой урожайности семян на дерново-подзолистой почве среднего механического состава является 3-5 см.

Литература

1. Зотиков В.И. Сохраняя и развивая традиции // Земледелие. – 2012. – №5. – С.4-6.
2. Зотиков В.И. Роль зернобобовых и крупяных культур в адаптивности и диверсификации растениеводства // Зернобобовые и крупяные культуры. – 2014. – №3. – С. 3-11.
3. Тюрин Ю. С. Основные направления и результаты селекции вики в Центральном районе Нечерноземной зоны. Дисс. в виде научного доклада на соискание ученой степени доктора с.-х. наук – М.: ВНИИК. – 2004. – 52 с.
4. Фицев А.И., Коровина Л.М., Леонидова Т.В., Бражникова Т.С. Антипитательные вещества зернобобовых, зерновых, масличных культур и методы их определения (Методические указания). – М., 2007. – 62 с.
5. Романенко Г. А., Тютюнников А. И. Агробиологические основы возделывания однолетних растений на корм. – М.: РАСХН, 1999. – 500 с.
6. Матющенко Л.В., Калошина З.М., Лихачев Б.С. Методика определения силы роста семян. – МСХ СССР, 1983. – 14 с.
7. Страна И. Г. Методика изучения силы роста семян полевых культур. – М.: Колос, 1964. – 24 с.
8. Редькина Э.В., Хорошайлов Н.Г. Определитель семян сорнополевых видов вики СССР // Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции. – 1974. – Т. 51, вып. 2. – С. 3-47.
9. Хорошайлов Н.Г. Прорастание свежесобраных семян посевной вики (*Vicia sativa* L.) // Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции. – 1974. – Т. 51, вып. 2. – С. 115-126.
10. Ржанова Е. И. Физиология роста и развития зернобобовых растений // Физиология сельскохозяйственных растений. – М.: МГУ, 1970.-Т. 6. – С. 5-49.

EFFECT OF DEPTH ON FIELD PLANTIG SEEDS GERMINATION AND SEED PRODUCTIVITY OF GRAIN FEED VETCH SEEDING

V.N. Zolotarev

ALL-RUSSIAN WILLIAMS FODDER RESEARCH INSTITUTE

Abstract: The level of productivity of seeds sown wiki determined plant density per unit area, depending on the field germination of seeds. In the context of the Central Black Earth optimal seeding depth wiki seed grain feed grade Lugovskaya 98, is provided by the best indicators of field germination more intensive development of plants and the formation of high-yield seeds on sod-podzolic soil medium texture, is 3-5 cm.

Keywords: vetch, grain feed grade, seed, crop quality, depth of planting, germination, yield.