

ВЛИЯНИЕ НОРМ ВЫСЕВА И УРОВНЕЙ МИНЕРАЛЬНОГО ПИТАНИЯ НА ФОРМИРОВАНИЕ СЕМЕННОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ ОВСЯНИЦЫ КРАСНОЙ

Н.В. Кабанова, кандидат сельскохозяйственных наук,

Р.П. Казакова, агроном II категории,

В.Н. Витковская, агроном

РУП "Институт мелиорации"

г. Минск, Беларусь

Аннотация

В статье приводятся результаты исследований по формированию семенной продуктивности овсяницы красной в зависимости от норм высева, доз и сроков применения минеральных удобрений и регуляторов роста при возделывании на семена. Установлены оптимальные нормы высева, предложена система применения минеральных удобрений и регуляторов роста, что позволяет получать конкурентоспособную продукцию высокого качества при урожайности семян 4,5-4,9 ц/га и уровне рентабельности 20-25%.

Ключевые слова: овсяница красная, нормы высева, минеральные удобрения, регуляторы роста растений, густота травостоя, урожайность семян, элементы структуры урожая, семенная продуктивность

Abstract

N.V. Kabanova, R.P. Kazakova, V.N. Vitkovskaya

THE INFLUENCE OF SEEDING TERMS AND MINERAL NUTRITION LEVEL ON SEED PRODUCTIVITY OF RED FESCUE

The article presents the study of red fescue and describes the process of formation of its seed productivity depending on seeding rates, doses and terms of use mineral fertilizers and growth regulators during seed cultivation. The optimal terms of seeding are determined, the use of mineral fertilizers is systemized what gives competitive product of a high quality if seed productivity is 4,5-4,9 c/ha and profitability is 20-25%.

Keywords: red fescue, seeding rates, mineral fertilizers, growth regulators, density of herbage, seed productivity, elements of crop structure, seed productivity

Введение

Проблема обеспечения сельскохозяйственных организаций семенами многолетних трав является одним из ключевых направлений кормопроизводства. Особенно важное значение это имеет для обновления травостоев сенокосов и пастбищ в условиях Беларуси, преимущественно, мелиорированных почв, обладающих высоким потенциалом продуктивности. В последнее десятилетие в республике реализована программа создания многокомпонентных бобово-злаковых пастбищ интенсивного типа, площади которых превышали 500 тыс.га. В их составе особая роль принадлежит овсянице красной, корневищному или корневищно-рыхлокустовому низовому злаку (*Festuca rubra* L), способствующему формированию устойчивой к вытаптыванию дернины, обладающей высокой отавностью и долголетием. В структуре долголетних пастбищных травостоев овсяница красная является важным злаковым компонентом, в полной мере заменить которую не представляется возможным. Отсутствие в республике необходимого объема семян многолетних трав обусловлено технологическими проблемами создания высокопродуктивных семенных травостоев.

Следует также отметить, что семеноводство овсяницы красной исследовано недостаточно и многие элементы технологии нуждаются в дополнительной экспериментальной проработке.

Рекомендованные в последние годы нормы высева семян овсяницы красной при закладке семенных посевов завышены недостаточно обоснованы экспериментальными данными, требуют уточнения и совершенствования. Завышенные нормы высева приводят к образованию избыточного количества побегов, большей частью вегетативных, что вызывает загущение и полежание семенных посевов, и в последствии негативно влияет на семенную продуктивность. Закладка семенных посевов более низкими нормами высева семян не только повышает семенную продуктивность, но и снижает в 1,5-2 раза расход дефицитного посевного материала. С повышением культуры земледелия возникла необходимость пересмотра установившихся в практике норм высева в технологиях возделывания злаковых трав на семена, в частности создания семенных посевов с оптимальной структурой травостоя [1,3].

Внесение азотных удобрений – один из основных агротехнических приемов, применяемых для повышения урожайности семян многолетних злаковых трав. Диапазон рекомендуемых доз азотных удобрений под семенной посев овсяницы красной колеблется от 20-120 кг/га. По мнению большинства отечественных и зарубежных исследователей установлено, что дозы и сроки внесения азотных удобрений являются критическими факторами в семеноводстве злаковых трав [3]. Недостаток азота ведет к замедлению процессов развития растений и снижению семенной продуктивности. Избыточное азотное питание неблагоприятно сказывается на развитии растений, особенно в годы с большим количеством выпавших осадков, вызывает полегание генеративных побегов и приводит к снижению семенной продуктивности. При этом эффективность удобрений в значительной мере зависит от биологических особенностей культуры, и особенно важно при их внесении правильно определить дозы и сроки внесения.

Повышение плодородия почв и культуры земледелия, создание новых форм минеральных удобрений и применение высокопроизводительной техники создают предпосылки для интенсификации семеноводства. С целью разработки технологического регламента возделывания овсяницы красной на семена, обеспечения ее высокой и устойчивой семенной продуктивностью проведены комплексные исследования, при планировании которых учитывались вышеназванные работы [1-6]. В статье изложены результаты ресурсосберегающих приемов возделывания овсяницы красной на семена – оптимизация норм высева, доз и сроков внесения минеральных удобрений и регуляторов роста.

Объекты, методы и условия проведения исследований

Исследования проводили в 2011-2013 гг. на Витебской опытной мелиоративной станции РУП «Институт мелиорации» Сенненский район. Почва осушенная дерново-подзолистая легкосуглинистая, подстилаемая с глубины 0,5-0,7 м мореным суглинком. Агрохимическая характеристика: pH_{KCl} – 6,4 - 6,7; содержание гумуса (по Тюрину) – 2,5-2,7%; подвижные соединения P_2O_5 (по Кирсанову) - 155-208 мг/кг, содержание K_2O по Кирсанову (161-218) мг/кг почвы; гидролитическая кислотность (по Каппену-Гильковицу) - 0,46-1,52 мг-экв./100 г почвы; степень насыщенности основаниями – 90,3-96,5% [7].

Объект исследований – овсяница красная, сорт Пяшчотная, которая внесена в Госреестр Республики Беларусь с 2004 г., районирован по всем областям. Сорт белорусской селекции, пригоден для возделывания преимущественно на минеральных почвах, на торфяно-болотных почвах урожаи семян невысокие. Предшественник - озимое тритикале, сорт Михась. Подготовка почвы под посев включала основную и предпосевную обработки, общепринятые для данной зоны. Фосфорные и калийные удобрения вносились в виде аммонизированного суперфосфата и хлористого калия в предпосевную культивацию. Во второй и последующие годы жизни трав минеральные удобрения вносились согласно схеме опытов.

Закладка опыта, учеты, наблюдения и анализы проводили по общепринятым методикам [2,5-7]. Математическая обработка данных полевых исследований проводилась с помощью двухфакторного дисперсионного анализа по Б.А. Доспехову [6]. Схема опыта включала три нормы высева семян (10, 7 и 4 кг/га); одиннадцать вариантов доз и сроков внесения минеральных удобрений: 1 – контроль (без удобрений); 2 - $P_{40}K_{60}$ кг/га д.в. (фон); 3 - $P_{40}K_{60}$ кг/га д.в.(фон)+экосил,5% в.э., гидрогумат,10% в.р.; 4 - (фон)+ N_{30} (весной); 5 - (фон)+ N_{45} (весной); 6 - (фон)+ N_{60} (весной); 7 - (фон)+ N_{90} (весной); 8 - (фон)+ N_{30} (весной)+ N_{30} (осенью); 9 - (фон)+ N_{60} (весной)+ N_{30} (осенью); 10 - (фон)+ N_{45} (весной)+ N_{45} (осенью); 11 - (фон)+ N_{45} (осенью). Количество делянок в опыте - 132 шт. Площадь опытной делянки – 60 м², повторность четырехкратная. Делянки размещались систематически, со смещением по повторениям.

Расчетная норма высева (весовая 10 кг/га, штучная – 8,5 млн./га всхожих семян, 7 – 6,0 и 4 кг/га – 3,4 млн./га всхожих семян при 100%-ной хозяйственной годности. Перед посевом семена овсяницы красной протравливались фундазолом, СП из расчета 3,0 кг на 1 т семян с расходом воды 5-7 л. Сев проводили сеялкой «Lemken», беспокровно, так как эта культура чувствительна к покрову и резко снижает урожайность под покровом. Глубина заделки 1,5-2,0 см. Регуляторы роста растений Экосил,5% в.э в норме 0,07 л/га и гидрогумат,10% в норме 0,1 л/га вносили по вегетирующим растениям в фазу кущения. Опрыскивание осуществляли ранцевым опрыскивателем РЖ-16 с расходом рабочего раствора 250 л/га.

Перед уборкой урожая отбирались пробные снопы по четыре площадки на делянке размером 0,25 м² каждая. В пробах подсчитывалось количество образовавшихся к уборке побегов, в том числе вегетативных и генеративных. Структуру урожая определяли по отобраным пробным снопам. Уборку урожая проводили по деляночно, прямым комбайнированием комбайном Samro-500 в фазу полной спелости при влажности семян ниже 20%.

Погодные условия в годы проведения исследований (2011-2013 г.) можно характеризовать умеренно теплыми и умеренно влажными. Температура воздуха по годам на 2,2°, 1,7 и 2,0°C превышала многолетние показатели. Количество атмосферных осадков за годы исследований составляло: 330,393 и 355 мм. Больше всего их выпало в 2012 г., что на 63 мм превышало показатели 2011 г. и 44 мм 2013 г. Распределение их по месяцам в течение трех лет было неравномерным. Температурный режим вегетационного периода 2013 г. превышал на 2,0°C среднюю многолетнюю норму. Особенно теплыми были май, июль, август, где среднемесячная температура воздуха на 4,3, 1,0 и 2,0°C превышала средние многолетние показатели. Количество выпавших атмосферных осадков в 2013 г. составляло 355,0 мм, что на 44 мм меньше средней многолетней нормы. Острозасушливым был июнь и август, где дефицит влаги составлял (55 мм) и (51 мм) при высоком температурном режиме 19,4 и 18,2°C. В мае осадков выпало две месячные нормы. По другим месяцам их количество находилось в пределах среднемноголетней нормы. Однако, следует отметить, что температурные показатели и количество выпавших атмосферных осадков не сильно сказалось на росте и развитии растений. Засушливые условия 2013 г. ускорили прохождение фенологических фаз развития растений овсяницы красной и наступление сроков их созревания, что в последствии сказалось на уровне урожайности семян.

Влажность почвы в период проведения исследований зависела от количества выпавших за вегетационный период атмосферных осадков и существенно различалась по фазам роста и развития растений, что в определенной степени повлияло на формирование семенной продуктивности овсяницы красной. Влажность почвы в год посева (2011 г.) на протяжении периода вегетации находилась ниже оптимальных значений для многолетних трав и составляла (18,1-28,0% от объема почвы при НВ почвы -31%), однако это не сказывалось отрицательно на появление всходов и дальнейший их рост, так как уже в мае и июле их выпало в 1,4-1,5 раза больше среднемноголетней нормы. В связи с повышенным количеством выпавших атмосферных осадков в I и III декаде мая, I-II декадах июня и августа 2012 г. наблюдалось повышение влажности корнеобитаемого слоя почвы до оптимальных для трав значений (26,9-30,6% от объема). Влажность почвы в 2013 г. составляла 21,8-26,2% от объема почвы, что несколько ниже оптимальных для трав значений. В связи с повышенным количеством выпавших атмосферных осадков в I-III декадах мая наблюдалось повышение влажности почвы до 27,8-34,3% от объема [5].

Результаты и обсуждение

Фенологические наблюдения и биометрические измерения за ростом и развитием растений овсяницы красной за годы исследований позволили установить продолжительность вегетационного периода, который составлял – 82-85 дней.

В среднем за годы исследований в зависимости от условий вегетационных периодов и агротехнических приемов возделывания высота растений овсяницы красной варьировала от 92 до 104 см. Величина этого показателя увеличивалась на 2-4 см при снижении норм высева с 10 до 4 кг/га. Внесение азотных удобрений дозах N₃₀₋₉₀ кг/га д.в.на фоне P₄₀K₆₀ в разные сроки и применение регуляторов роста Экосил,5% в.э. и гидрогумат,10 в.р. в нормах 0,07-0,1 л/га способствовало увеличению высоты растений на 6-11 см по отношению к контролю (без удобрений) и на 4-7 см к фону P₄₀K₆₀.

Урожайность семян во многом определяется густотой травостоя, в свою очередь густота травостоя тесно связана с биологическими особенностями возделываемой культуры. В среднем за годы исследований установлено, что количество образовавшихся к уборке генеративных побегов овсяницы красной составляло: при норме высева 10 кг/га -1114 шт./м², 7-1092 и 4 кг/га - 1021 шт./м² (таблица1). Их количество уменьшалось на 22-93 шт./м² или (2,1-8,3%) при снижении норм высева с 10 до 4 кг/га. Одноразовое внесение азотных удобрений, а также внесение их в разные сроки – весной и осенью после уборки урожая семян стимулировало побегообразование

культуры в весенне-летний период, а также способствовало развитию более мощных и продуктивных побегов. Так, при внесении азотных удобрений в дозах N_{30-90} их количество увеличивалось в среднем на 119-175 шт./м² или 11,6-18,8% по отношению к контролю (без удобрений), 114-150 шт./м² (11,1-15,3%) к фону $P_{40}K_{60}$. Больше всего продуктивных побегов образовалось (1195-1217 шт./м²) на вариантах с одноразовым внесением азотных удобрений весной в дозах N_{60-90} , а также при внесении этой дозы в разные сроки (N_{60} весной и N_{30} в летне-осенний период. Величина этого показателя также увеличивалась на 27- 42 шт./м² (2,6-4,3%) на вариантах с применением регуляторов роста растений Экосил, 5% в.э. и гидрогумат, 10% в.р. в нормах 0,07-0,1 л/га в фазу кущения по отношению к фону $P_{40}K_{60}$. Однако следует отметить, что оптимальные параметры количества продуктивных побегов (1133 -1180 шт./м²) формировались при норме высева семян – 7 кг/га (6,0 млн./га) с одноразовым весенним внесением азотных удобрений в дозах 60-90 кг/га д.в., а также при внесении этой дозы в разные сроки (N_{60} весной и N_{30} в летне-осенний период с высокими показателями элементов структуры урожая (длина метелки -16,3-17,0 см и масса 1000 семян – 1,0-1,2 г.).

В результате проведенного корреляционно-регрессионного анализа установлена линейная зависимость количества образовавшихся к уборке генеративных побегов от доз и сроков внесения минеральных удобрений (коэффициент детерминации, $\chi^2=0,68$).

Основным критерием оценки агротехнических приемов является их влияние на урожайность. Изучение эффективности создания семенных посевов овсяницы красной с нормами высева от 10 кг/га до 4 кг/га показало, что урожайность семян за годы исследований в среднем составляла: при норме высева 10 кг/га - 3,92 ц/га, 7 – 4,17 и 4 кг/га – 3,75 ц/га, что превышало контроль на 1,73 -1,97 ц/га или 78,9-89,5%, фон $P_{40}K_{60}$ соответственно – 0,57-1,13 ц/га (17,0-37,2%). Величина этого показателя увеличивалась на 0,25 ц/га или 6,0% при снижении нормы высева с 10 до 7 кг/га, и наоборот, снижалась на 0,42 ц/га (10,1%) при дальнейшем уменьшении до 4 кг/га. Максимальная урожайность семян овсяницы красной (4,17 ц/га) был получена при норме высева семян 7 кг/га. Это связано с тем, что увеличение нормы высева семян приводит к загущению посевов, ухудшению освещения, завязываемости семян и их обсемененности, а в конечном итоге к уменьшению образования количества генеративных побегов.

Изменения урожайности семян происходили не только по вариантам опыта, но и по годам исследований (рисунок 1). Так в 2013 г. урожайность семян овсяницы красной снижалась на 1,13-1,31 ц/га или 26,1-26,6% по сравнению с урожайностью 2012 г. Это можно объяснить засушливым периодом 2013 г., где температура воздуха в период налива и образования семян превышала средние многолетние показатели, влажность почвы была ниже оптимальных для трав значений, что ускорило прохождение фенологических фаз развития растений и наступление сроков созревания.

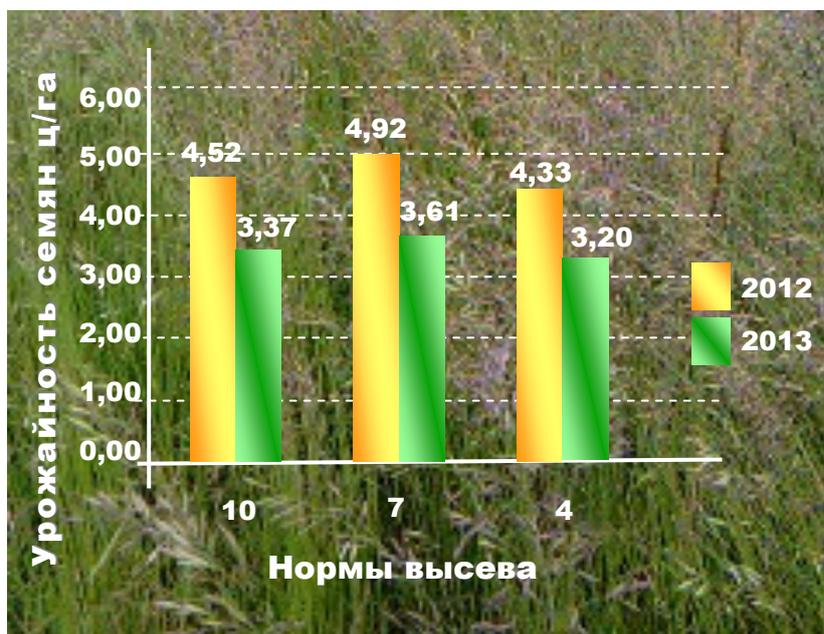


Рисунок 1 – Урожайность семян овсяницы красной в зависимости от норм высева по годам пользования семенным травостоем

Таблица 1 – Урожайность семян и элементы структуры урожая овсяницы красной при разных нормах высева и уровнях минерального питания (среднее за 2012-2013 гг.)

Норма высева, кг/га	Варианты	Количество генеративных побегов, шт./м ²	Длина метелки, см	Масса 1000 семян, г	Урожайность семян, ц/га	Прибавка урожая, ц/га к контролю
10	Контроль (без удобрений)	1024	13,3	0,92	2,19	-
	Р ₄₀ К ₆₀ кг/га д.в (фон)	1029	13,5	0,93	3,35	1,16
	Р ₄₀ К ₆₀ кг/га д.в (фон)+Экосил, гидрогумат	1056	14,6	0,99	3,69	1,5
	(фон)+N ₃₀ (весной)	1140	15,0	1,00	3,91	1,72
	(фон)+N ₄₅ (весной)	1098	15,1	1,1	4,24	2,05
	(фон)+N ₆₀ (весной)	1195	16,0	1,1	4,31	2,12
	(фон)+N ₉₀ (весной)	1217	16,8	1,2	4,70	2,51
	(фон)+N ₃₀ (весной)+ N ₃₀ (осенью)	1110	14,9	0,97	3,97	1,78
	(фон)+N ₆₀ (весной)+ N ₃₀ (осенью)	1146	15,7	1,0	4,53	2,34
	(фон)+N ₄₅ (весной)+ N ₄₅ (осенью)	1148	15,6	1,1	4,11	1,92
7	(фон)+ N ₄₅ (осенью) кг/га д.в.	1094	14,5	1,2	4,18	1,99
	Контроль (без удобрений)	956	13,6	0,87	2,20	-
	Р ₄₀ К ₆₀ кг/га д.в (фон)	981	13,9	0,89	3,04	0,84
	Р ₄₀ К ₆₀ кг/га д.в (фон)+Экосил, гидрогумат	1023	14,4	0,95	3,36	1,16
	(фон)+N ₃₀ (весной)	1024	14,6	1,0	4,46	2,26
	(фон)+N ₄₅ (весной)	1142	15,6	1,1	4,74	2,57
	(фон)+N ₆₀ (весной)	1133	16,1	1,2	4,77	2,54
	(фон)+N ₉₀ (весной)	1180	17,0	1,2	4,80	2,6
	(фон)+N ₃₀ (весной)+ N ₃₀ (осенью)	1124	15,6	1,0	4,51	2,31
	(фон)+N ₆₀ (весной)+ N ₃₀ (осенью)	1167	16,3	1,2	4,91	2,71
4	(фон)+N ₄₅ (весной)+ N ₄₅ (осенью)	1165	15,6	1,1	4,56	2,365
	(фон)+ N ₄₅ (осенью) кг/га д.в.	1116	14,6	1,1	4,53	2,33
	Контроль (без удобрений)	926	13,7	0,86	1,95	-
	Р ₄₀ К ₆₀ кг/га д.в (фон)	928	13,9	0,92	3,16	1,21
	Р ₄₀ К ₆₀ кг/га д.в (фон)+Экосил, гидрогумат	957	14,4	0,93	3,48	1,53
	(фон)+N ₃₀ (весной)	938	14,6	0,91	3,90	1,95
	(фон)+N ₄₅ (весной)	1076	16,1	1,0	4,11	2,16
	(фон)+N ₆₀ (весной)	1095	16,3	1,0	4,18	2,23
	(фон)+N ₉₀ (весной)	1147	16,7	1,1	4,67	2,72
	(фон)+N ₃₀ (весной)+ N ₃₀ (осенью)	1008	15,6	0,98	3,76	1,81
НСР ₀₅ , ц/га, для частных средних =0,36; НСР ₀₅ для сравнения доз минеральных удобрений =0,24	(фон)+N ₆₀ (весной)+ N ₃₀ (осенью)	1091	16,5	0,97	3,97	2,02
	(фон)+N ₄₅ (весной)+ N ₄₅ (осенью)	1043	15,6	1,0	3,83	1,88
	(фон)+ N ₄₅ (осенью) кг/га д.в.	1031	14,7	0,9	4,24	2,29

Исследованиями установлено, что фактором оказывающим наиболее существенное влияние на формирование урожайности семян овсяницы красной являются минеральные удобрения. Урожайность семян овсяницы красной на контроле (без внесения минеральных удобрений) составляла - 2,19-1,95 ц/га, а при внесении только фосфорно-калийных удобрений в дозах $P_{40}K_{60}$ прибавка урожая возросла до 1,36-1,41 ц/га в зависимости от норм высева. В наших исследованиях азотные удобрения в дозах (N_{30-90}) способствовали значительному повышению урожайности семян как по годам пользования, так и в среднем за годы. Так средняя урожайность семян за годы исследований с внесением азотных удобрений в дозах (N_{30-90}) на фоне $P_{40}K_{60}$ при разных нормах высева составляла 4,1-4,7 ц/га, что превышало контроль на 2,1-2,2 ц/га, фон соответственно – 0,89-1,62 ц/га или 26,6-53,3%. Максимальная урожайность семян 4,5-4,9 ц/га была получена при внесении весной азота в дозах N_{60} и N_{90} на фоне $P_{40}K_{60}$ по трем нормам высева, а также при дробном его внесении в два срока: N_{60} – весной и N_{30} – после уборки урожая семян. Дозы азота N_{30-45} , внесенные в разные сроки не способствовали повышению урожайности семян по сравнению с одноразовым их внесением весной. Прибавка урожая семян на уровне 0,32-0,34 ц/га или 22,7-26,4% получена от применения регуляторов роста Экосил, 5% в.э. в норме 0,07 л/га и гидрогумат, 10% в.р. (0,1 л/га), применяемых в фазу кущения овсяницы красной.

Наиболее оптимальной дозой азота при возделывании овсяницы красной на семена является доза (N_{60-90}) внесенная одноразово весной, а также в два срока: N_{60} весной и N_{30} после уборки урожая, обеспечившая максимальную урожайность семян овсяницы красной в среднем за годы исследований (4,5-4,9 ц/га) в зависимости от норм высева.

Для установления существенного влияния изучаемых факторов и их взаимодействия использовали двухфакторный дисперсионный анализ при обработке данных полевых исследований. Это позволило выявить уровень влияния данных факторов, а также установить взаимодействие между ними, что в дальнейшем дает возможность определить перспективу использования того или иного агроприема. Как показали исследования, нормы высева семян, а также дозы и сроки внесения минеральных удобрений имеют немаловажное значение в технологии возделывания овсяницы красной на семена, это подтверждается результатами математической обработки данных исследований. Итак, в среднем за годы исследований установлены высокие зависимости урожайности семян от количества образовавшихся к уборке генеративных побегов (коэффициенты детерминации $R^2 = 0,81$), доз и сроков внесения минеральных удобрений ($R^2 = 0,73$, рисунок 2), длины метелки ($R^2 = 0,77$).

Одновременно с формированием урожайности семян овсяницы красной происходило и формирование элементов структуры урожая. Основными показателями, характеризующими структуру урожая являются длина метелки, вес семян с одной метелки и масса 1000 семян (таблица 1). Урожайность семян в большей степени зависит от обсемененности соцветий, чем от количества образовавшихся к уборке генеративных побегов, поэтому более разреженные посевы с оптимальной нормой высева семян формировали более высокую урожайность, чем загущенные (норма высева 10 кг/га и изреженные с нормой высева - 4 кг/га). Длина метелки в среднем за годы исследований составляла: при норме высева 10 кг/га-15,0 см, 7- 15,2 и 4 кг/га -15,3 см. На фоне увеличения нормы высева до 10 кг/га и снижения ее до 4 кг/га отмечается тенденция к снижению длины метелки на 2-3 см, а по сравнению с 2012 г. она была короче в среднем на 1,3-1,6 см. В результате биометрического анализа растений овсяницы красной установлено, что внесение азотных удобрений в дозах N_{30-90} на фоне $P_{40}K_{60}$ оказывало положительное влияние на морфологические показатели (длина метелки, вес семян с одной метелки и массы 1000 семян. В наших исследованиях внесение азотных удобрений способствовало росту длины метелки на 2,5-3,5 см или 18,4-26,3% по сравнению с контролем, 1,7-2,0 см (12,2-14,8%) к фону $P_{40}K_{60}$. Увеличению длины метелки на 0,5 -1,1 см способствовало опрыскивание семенных посевов регуляторами роста Экосил, 5% в.э и гидрогумат, 10% в.р. в нормах 0,07-0,1 л/га в фазу кущения. Итак, за годы исследований наиболее продуктивные метелки (16,8-17,0 см) формировались при норме высева семян – 7 кг/га или 6,0 млн./га всхожих семян при одноразовом внесении азотных удобрений весной в дозах N_{30-90} , а также при внесении этой дозы в два срока (весной и летом).

Вес семян с одной метелки у овсяницы красной составлял по вариантам опыта 0,06-0,09 г. и не изменялся практически от норм высева семян, незначительные колебания данной величины на (0,02-0,03 г)

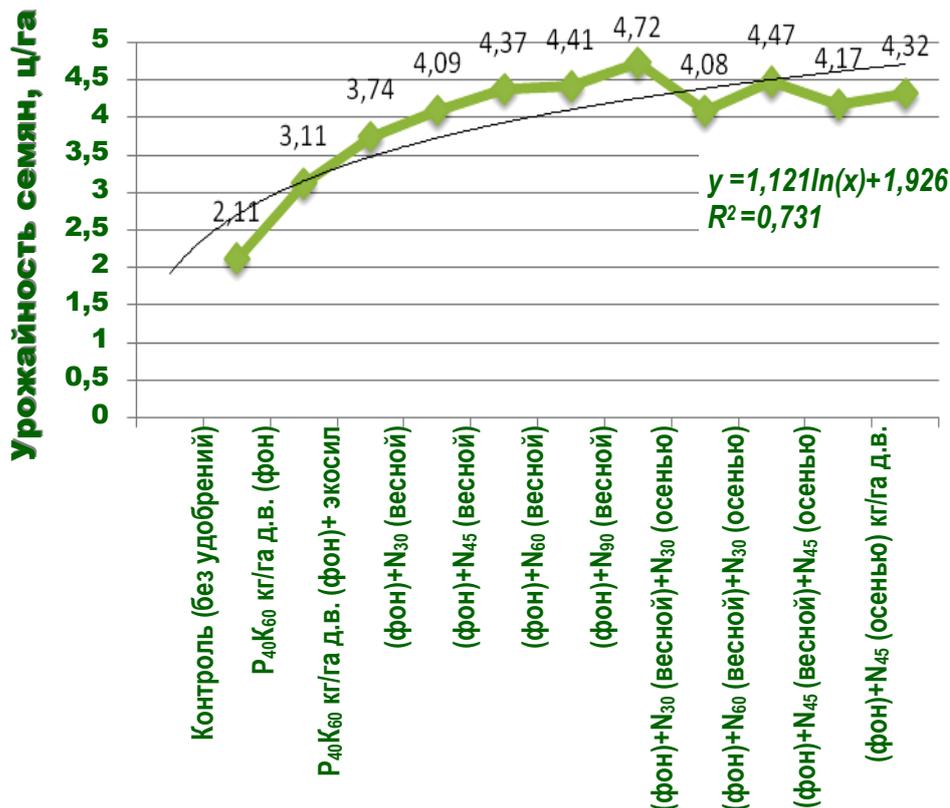


Рисунок 2 – Зависимость урожайности семян овсяницы красной от доз и сроков внесения минеральных удобрений

наблюдались с внесением различных доз азотных удобрений (N₃₀₋₉₀) кг/га д.в. по отношению к контролю.

При определении массы 1000 семян установлено, что величина этого показателя увеличивалась: на 0,10-0,14 г при снижении нормы высева семян с 10 до 4 кг/га. Применение азотных удобрений в дозах N₃₀₋₉₀ кг/га д.в. однократно весной и в два срока: весной и осенью увеличивало массу 1000 семян на 0,18-0,33 г или (19,6-37,9%) по отношению к контролю, 0,08-0,21 г (8,7-23,6%) к фону P₄₀K₆₀. Максимальные показатели массы 1000 семян - 1,1-1,2 г составляли на вариантах с внесением разных доз азотных удобрений весной и осенью при минимальном их значении - 0,87-0,92 г на контрольном варианте. В результате статистической обработки выявлена корреляционная зависимость урожайности семян овсяницы красной от массы 1000 семян ($r^2=0,59$).

Анализ экономической эффективности применения минеральных удобрений при возделывании овсяницы красной на семена показывает, что внесение различных видов и доз минеральных удобрений способствует увеличению урожайности семян. В варианте

без внесения удобрений урожайность составляла: при норме высева 10 кг/га – 2,19 ц/га, 7 – 2,20 и 4 кг/га – 1,95 ц/га, в то время как при внесении небольшой дозы фосфора и калия (P₄₀K₆₀) прибавка урожая возросла на – 1,16, 0,84, 1,21 ц/га или 38,2-62,0% в зависимости от нормы высева. При норме высева семян 10 кг/га и внесении азотной подкормки в дозах N₃₀₋₆₀ на фоне P₄₀K₆₀ прибавка урожая составляла 1,72-2,12 ц/га. При таких прибавках урожая условно-чистый доход был отрицательным, поскольку затраты на возделывание овсяницы красной превышали стоимость произведенной продукции. Это объясняется низкими закупочными ценами на выращенную продукцию и высокой стоимостью минеральных удобрений. При однократном весеннем внесении азотных удобрений (N₆₀₋₉₀) на фоне P₄₀K₆₀, а также при их внесении (N₆₀) весной и (N₃₀) в летне-осенний период на фоне P₄₀K₆₀ прибавка урожая семян возросла до 2,51-2,34 ц/га, что позволило получить 40,5 \$/га условно-чистого дохода при уровне рентабельности 8%. Достижения более высокого уровня рентабельности 21-25% и получение условно-чистого дохода - 99,3-112,2 \$ /га обеспечивается получением прибавки урожая семян на уровне 2,5-2,7 ц/га с нормой высева семян - 7 кг/га и внесением азотных удобрений в дозах (N₆₀₋₉₀), так как более низкие прибавки урожая определяют отрицательный уровень рентабельности.

Выводы

Максимальная урожайность семян овсяницы красной (4,5-4,9 ц/га) на осушенных дерново-подзолистых легкосуглинистых почвах северо-восточного региона республики формировалась при норме высева семян 7 кг/га или 6,0 млн./га всхожих семян и внесении минеральных удобрений в дозах $N_{60-90}P_{40}K_{60}$ д.в./га.

Исследованиями установлено, что оптимальные параметры количества продуктивных побегов (1133 - 1180 шт./м²) формировались при норме высева семян – 7 кг/га (6,0 млн./га) при внесении азотных удобрений в дозах N_{60-90} кг/га д.в. одноразово весной, а также при внесении этой дозы в разные сроки (N_{60}) весной и N_{30} в летне-осенний период.

Изучение разных норм высева при возделывании овсяницы красной на семена показало, что оптимальной нормой высева является 7 кг/га или 6,0 млн./га всхожих семян. При увеличении плотности стеблестоя за счет повышения нормы высева до 10 кг/га (8,5 млн./га) и снижения ее до 4 кг/га (3,4 млн./га) отмечается тенденция к снижению урожайности семян на 0,25-0,42 ц/га или 6,0-10,1%.

В системе удобрений при возделывании овсяницы красной на семена наиболее эффективно одноразовое весеннее внесение азота в дозах (N_{60-90}) на фоне $P_{40}K_{60}$, а также их внесение в два срока: (N_{60}) - весной и (N_{30}) - после уборки урожая, обеспечившее максимальную урожайность семян за годы исследований на уровне 4,5-4,9 ц/га в зависимости от норм высева.

Достижение уровня рентабельности - 21-25% и получение условно-чистого дохода 99,3-112,2 \$/га обеспечивается прибавкой урожая семян 2,5-2,7 ц/га при норме высева семян 7 кг/га (6,0 млн./га семян и внесении азотных удобрений в дозах (N_{60-90})).

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Семеноводство многолетних трав: практические рекомендации по освоению технологий производства семян основных видов многолетних трав / Б.П.Михайличенко, А.С.Семенов, Н.И.Переpravо, Н.И. Георгиади. – М.: ВИК, 1999. – С.58-63.
2. Методические указания по селекции и первичному семеноводству многолетних трав / З.Ш. Шамсутдинов, А.С.Новоселов [и др.]. – М.: ВНИИК, 1993. – 112 с.
3. Агротехника выращивания многолетних трав на семена: рекомендации / РУП «Институт мелиорации». – Минск, 2011. – 24 с.
4. Михайличенко, Б.П. Научные основы семеноводств многолетних трав в Нечерноземной зоне России: дис. ... д-ра с.-х. наук. – М.: 1995.
5. ГОСТ 5180-84. Грунты. Методы определения влажности почв.
6. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) / Б.А. Доспехов. – 5-е изд. – М: Колос, 1985. – 351 с.
7. ГОСТы 26213-91, 26212-91. Почвы. Методы определения агрохимической характеристики.

Поступила 23.02.2016