

Аннотация. Приведены результаты исследований по изучению влияния доз азотных удобрений на продуктивность овса при различных технологиях посева на дерново-подзолистой супесчаной почве.

Установлен оптимальный уровень азотного питания, обеспечивающий получение максимальной урожайности культуры. Использование для посева овса почвообрабатывающе-посевного агрегата АПП-6М позволяет при более равномерной заделке семян повысить полевую всхожесть культуры и получить дополнительно 2,0-3,0 ц/га зерна.

INFLUENCE OF NITROGEN FERTILIZERS DOSES ON OAT YIELD IN DIFFERENT SOWING TECHNOLOGIES ON SOD-PODZOLYC SANDY LOAM SOIL

A. A. Duduk, P. L. Tarasenko, A. V. Shostko

EI «Grodno state agrarian university»

Grodno, Republic of Belarus (Republic of Belarus, 230008, Grodno, 28 Tereshkova st.; e-mail: ggau@ggau.by)

Key words: oats, sowing methods, doses of nitrogen fertilizers, field germination, soil moisture, indicators of crop structure, yield.

Summary. The results of studies on the effect of nitrogen fertilizer doses on the productivity of oats with different sowing technologies on sod-podzolic sandy loam soil are presented. The optimal level of nitrogen nutrition has been established, which ensures the maximum yield of the crop. The use of the soil-cultivating-sowing unit APP-6M for sowing oats allows, with a more uniform seeding of seeds, to increase the field germination of the crop and get an additional 2,0-3,0 centners/ha of grain.

(Поступила в редакцию 02.06.2021 г.)

Введение. Овес является одной из основных зерновых культур благодаря ценным кормовым и пищевым качествам, широкому ареалу возделывания и стабильности урожая в сложных климатических условиях. Эта культура занимает пятое место в мире по посевным площадям (после пшеницы, риса, кукурузы и ячменя). На полях Республики Беларусь в 2018 г. под посевами овса было занято 145,8 тыс. га пахотных земель, в 2019 г. – 153,8 тыс. га, в 2020 г. – 155,8 тыс. га. В обозримом будущем удельный вес его будет только расти, поскольку овес – одна из самых значимых зернофуражных культур.

На пищевые цели используется только 11,3 % зерна овса, а 77,9 % поступает на корм животным [4]. Зерно культуры богато белком и крахмалом, имеет достаточно высокую питательность. Овсяную муку, солому и мякину активно используют при откорме молодняка, она хо-

рошо усваивается в организме животных. Из зерна овса получают крупы, муку, мюсли и толокно [1].

Потенциал урожайности возделываемых в Республике Беларусь сортов зерновых культур достигает 100 ц и более зерна с гектара. Средняя урожайность овса в последние годы формировалась на уровне 26,4-34,4 ц/га при валовом сборе 351-522 тыс. т. Рост культуры земледелия и материально-технического обеспечения растениеводства позволяет получать высокие урожаи не только в отдельных хозяйствах или районах, но и областях (Гродненская область в 2014 г. – 41,3 ц/га) [2].

Получение высоких и стабильных урожаев овса возможно только при обеспечении достаточного уровня интенсификации технологии возделывания культуры. В формировании будущего урожая первостепенное значение имеет качественная и своевременная подготовка почвы под посев. Овес – культура раннего срока сева, что связано с ее общей холодостойкостью и способностью переносить весенние заморозки до -8°C . Оптимальным считается посев весной в почву, прогретую на глубине 10 см до $+5^{\circ}\text{C}$. Опоздание со сроком посева неизбежно влечет снижение урожайности. В опытах РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию» установлено, что при опоздании с посевом на 10 дней, по сравнению с оптимальным сроком, потенциальная урожайность снижается на 15-20 %, а при опоздании на 20 дней – на 40-50 % [6]. Получение дружных всходов культуры во многом определяется равномерностью заделки семян, которая в значительной степени зависит от работы сошников сеялок и качества подготовки почвы под посев рабочими органами комбинированных агрегатов. Сошники должны обеспечивать заделку семян на заданную глубину, распределение их по площади и формировать уплотненное ложе, увеличивающее приток капиллярной влаги к семенам. С этими задачами успешно справляются комбинированные почвообрабатывающе-посевные агрегаты типа АПП. Использование их для посева овса позволяет увеличить урожайность культуры в пределах 7,6-9,3 % в сравнении с посевом сеялками типа СПУ и предпосевной обработкой комбинированными агрегатами АКШ [5].

Реализация потенциальной урожайности овса возможна лишь при условии оптимизации минерального питания. Как и другие зерновые культуры, овес среди макроэлементов в большей степени реагирует на применение азотных удобрений, наиболее эффективных на бедных органическим веществом дерново-подзолистых песчаных и супесчаных почвах, часто используемых для возделывания этой нетребовательной к условиям произрастания культуры [3].

В связи с вышеизложенным в настоящее время актуальными являются вопросы повышения урожайности овса посредством оптимизации условий азотного питания при различных технологиях посева.

Цель работы – изучить влияние технологии посева и уровня применения азотных удобрений на урожайность овса на дерново-подзолистой супесчаной почве.

Материал и методика исследований. Исследования проводились в 2019-2020 гг. на опытном поле УО «Гродненский государственный аграрный университет». Почва опытного участка дерново-подзолистая связносупесчаная, развивающаяся на супеси, подстилаемой с глубины 0,7 м моренным суглинком. Почва опытного участка дерново-подзолистая супесчаная, подстилаемая с глубины 0,8 м моренным суглинком. Мощность пахотного слоя – 23-25 см. Агрохимические показатели пахотного слоя: рН (КС1) – 6,3-6,8; содержание гумуса – 2,09-2,18 %; P_2O_5 – 140-145 и K_2O – 170-175 мг на 1 кг почвы.

Опыт закладывали в соответствии с общепринятой методикой в трехкратной повторности. Учетная площадь делянки – 50 м². В качестве предшественника для овса использовалась озимая пшеница. Схема опыта предусматривала внесение различных доз азотных удобрений в форме карбамида на фосфорно-калийном фоне $P_{60}K_{110}$ при использовании двух технологий посева: 1. посев сеялкой СПУ при проведении предпосевной обработки почвы комбинированным агрегатом АКШ; 2. посев почвообрабатывающе-посевным агрегатом АПП.

Результаты исследований и их обсуждение. В результате проведенных в 2019-2020 гг. исследований было установлено, что выбор технологии посева влиял на полевую всхожесть овса (таблица 1). Так, при посеве культуры агрегатом АПП в среднем за два года на 1 м² всходило на 7-20 семян на 1 м² больше, чем при посеве сеялкой СПУ. При этом полевая всхожесть овса увеличивалась на 1,4-4,0 % в 2019 г. и на 1,8-3,8 % в 2020 г. Это объясняется более равномерной заделкой семян по глубине и созданием более уплотненного семенного ложа комбинированным почвообрабатывающе-посевным агрегатом АПП.

При анализе полевой всхожести овса нами также отмечена тенденция увеличения данного показателя при улучшении условий азотного питания. Последовательное повышение доз азота от 0 до 100 кг д. в./га увеличивало полевую всхожесть культуры в среднем на 2,6-2,7 %.

Таблица 1 – Полевая всхожесть овса при различных технологиях посева

Доза азота	Год	Количество взошедших семян, шт./м ²		Полевая всхожесть, %	
		АКШ + СПУ	АПП	АКШ + СПУ	АПП
1. N ₀	2019	424	431	84,8	86,2
	2020	426	435	85,2	87,0
2. N ₄₀	2019	425	437	85,0	87,4
	2020	430	440	86,0	88,0
3. N ₆₀	2019	427	447	85,4	89,4
	2020	432	449	86,4	89,4
4. N ₈₀	2019	430	448	86,0	89,6
	2020	433	452	86,6	90,4
5. N ₁₀₀	2019	431	451	86,2	90,2
	2020	434	453	86,8	90,6

Одним из важнейших факторов формирования урожайности является наличие в почве достаточного количества влаги, необходимой для удовлетворения потребности в ней со стороны культурных растений. Влажность почвы в первую очередь определяется погодными условиями вегетационного периода. В целом 2019 г. характеризовался засушливыми условиями, в связи с чем влажность почвы при появлении всходов культуры была в 2 раза ниже, чем в аналогичный период 2020 г. (таблица 2). К уборке культуры различия по данному показателю в годы проведения исследований были незначительны.

Таблица 2 – Влажность почвы в посевах овса, %

Доза азота	Годы	Всходы		К уборке	
		АКШ + СПУ	АПП	АКШ + СПУ	АПП
1. N ₀	2019	7,9	8,1	14,3	15,6
	2020	16,4	16,3	14,0	14,8
2. N ₄₀	2019	7,5	7,9	13,8	14,4
	2020	15,0	15,2	13,7	14,2
3. N ₆₀	2019	8,3	8,3	12,9	14,6
	2020	15,7	16,0	13,3	14,1
4. N ₈₀	2019	7,8	8,1	13,2	14,2
	2020	15,0	15,5	13,3	13,9
5. N ₁₀₀	2019	7,7	8,0	13,8	14,5
	2020	15,3	15,9	13,2	13,8

Следует отметить некоторое увеличение содержания влаги в почве при посеве АПП. Так, в период всходов влажность почвы в посевах овса после АПП была в среднем на 0,2-0,6 % выше, к уборке – на 0,5-1,7 % выше, чем при посеве СПУ.

В проведенных исследованиях нами определялись основные показатели структуры урожая овса. Улучшение условий азотного питания увеличивало количество продуктивных стеблей на 1 м². Внесение 40 кг

д. в./га азота повышало продуктивный стеблестой в среднем на 8-18 шт./м² при различных способах посева (таблица 3). Максимальное количество продуктивных стеблей (573-611 шт./м²) сформировалось в варианте с применением N₈₀. Дальнейшее увеличение дозы азота до 100 кг д. в./га в основном приводило к уменьшению продуктивного стеблестоя.

Применение различных технологий посева также отразилось на формировании продуктивной кустистости. При посеве овса почвообрабатывающе-посевным агрегатом АПП в годы проведения исследований количество продуктивных стеблей было в среднем выше на 20-23 шт./м². Это объясняется более высокой полевой всхожестью семян овса при данном способе посева.

Таблица 3 – Структура урожая овса

Доза азота	Годы	Число продуктивных стеблей, шт./м ²		Число зерен в метелке, шт.		Масса 1000 зерен, г		Масса зерна с метелки, г	
		АКШ + СПУ	АПП	АКШ + СПУ	АПП	АКШ + СПУ	АПП	АКШ + СПУ	АПП
1. N ₀	2019	522	538	27,1	27,4	22,4	22,4	0,61	0,61
	2020	561	576	29,3	29,1	23,8	24,4	0,70	0,71
2. N ₄₀	2019	530	549	28,2	28,8	22,6	23,2	0,64	0,67
	2020	579	589	31,9	32,2	24,3	24,8	0,80	0,80
3. N ₆₀	2019	548	566	29,0	29,4	23,2	23,3	0,67	0,69
	2020	593	611	33,2	33,7	24,8	24,8	0,82	0,84
4. N ₈₀	2019	559	587	29,2	29,6	23,5	23,7	0,69	0,70
	2020	597	625	33,9	33,9	25,8	25,8	0,87	0,87
5. N ₁₀₀	2019	556	591	30,1	29,6	23,6	23,8	0,71	0,70
	2020	594	621	34,8	33,7	24,9	24,7	0,87	0,83

Озерненность метелки не зависела от способа посева и составляла в 2019 г. 27,1-30,1 шт., в 2020 г. – 29,1-34,8 шт. Увеличение дозы азота способствовало росту данного показателя. Максимальное число зерен в метелке было получено в варианте с применением N₁₀₀ и составило в среднем за годы проведения исследований 29,9-34,3 шт./м². Масса зерна с метелки в 2019 г. составляла 0,61-0,71 г, в 2020 г. – 0,70-0,87 г. Наибольшими значениями данного показателя (0,70-0,87 г) характеризовались варианты с применением 80 и 100 кг д. в./га азота.

Масса 1000 зерен овса находилась в пределах 22,4-23,8 г в 2019 г. и 23,8-25,8 г в 2020 г. Нами отмечено некоторое увеличение данного показателя при улучшении условий азотного питания. Максимальной масса 1000 зерен была в вариантах с внесением азота в дозе 80 кг д. в./га (23,6-25,8 г).

Итоговым показателем, определяющим значимость, экономическую эффективность изучаемых элементов технологии возделывания,

является урожайность сельскохозяйственной культуры. В 2019 г. урожайность овса составляла 30,4-40,9 ц/га (таблица 4). Улучшение условий азотного питания достоверно увеличивало урожайность культуры до уровня N₈₀. Так, при посеве сеялкой СПУ прибавка урожайности к контрольному варианту без внесения азота составила 7,6 ц/га, при посеве почвообрабатывающе-посевным агрегатом АПП – 8,2 ц/га. Дальнейшее увеличение дозы азота до N₁₀₀ вызывало полегание растений и некоторое снижение урожайности.

Таблица 4 – Урожайность овса при различных технологиях посева и дозах азота, ц/га

Доза азота	2019 г.		2020 г.		Средняя		+ к контролю		+ АПП к СПУ
	АКШ + СПУ	АПП	АКШ + СПУ	АПП	АКШ + СПУ	АПП	АКШ + СПУ	АПП	
1. N ₀	30,4	32,5	38,2	40,3	34,3	36,4	-	-	2,1
2. N ₄₀	33,1	35,4	44,7	46,8	38,9	41,1	4,7	4,4	2,2
3. N ₆₀	36,0	38,5	48,2	50,9	42,1	44,7	8,3	7,8	2,6
4. N ₈₀	38,0	40,9	51,3	54,3	44,6	47,6	11,2	10,3	3,0
5. N ₁₀₀	38,1	40,7	49,6	51,1	43,9	45,9	9,5	9,6	2,0
НСР _{0,95}	2,0	1,8	2,4	2,7					

Погодные условия 2020 г. складывались более благоприятно для возделывания овса, что позволило получить урожайность на уровне 38,2-54,3 ц/га. Также как и в предыдущем году урожайность культуры во многом определялась уровнем применения азотных удобрений. Так, внесение 40 кг д. в./га азота позволило получить дополнительно 6,5 ц/га зерна при разных технологиях посева. При внесении N₆₀ прибавка урожая к контролю составила 10,0-10,6 ц/га, при N₈₀ – 13,1-14,0 ц/га. Увеличение дозы азота до 100 кг д. в./га значительно снижало урожайность овса.

Основные закономерности влияния уровня применения азотных удобрений на урожайность культуры в годы проведения исследований сохранялись. В среднем за два года максимальные урожаи овса (44,6-47,6 ц/га) были получены в варианте с внесением N₈₀. Прибавки урожая за счет применения азота в данном варианте по отношению к контролю составили 10,3-11,2 ц/га.

В результате проведенных исследований нами было установлено, что использование для посева овса почвообрабатывающе-посевного агрегата АПП позволяло получить дополнительно 2,0-3,0 ц/га зерна по сравнению с посевом сеялкой СПУ. Прежде всего, это объясняется более равномерной заделкой семян и созданием уплотненного семенного ложа при посеве АПП, что повышает полевую всхожесть семян и, как следствие, увеличивает продуктивность культуры.

Заключение. На дерново-подзолистых супесчаных почвах для посева овса целесообразно применять комбинированные почвообрабатывающе-посевные агрегаты типа АПП, позволяющие повысить качество предпосевной обработки, равномерно заделать семена на заданную глубину и увеличить полевую всхожесть культуры. При использовании данного агрегата урожайность овса повышается в среднем на 2,0 – 3,0 ц/га по сравнению с посевом сеялкой СПУ с проведением предпосевной обработки АКШ.

Продуктивность овса в значительной степени определяется уровнем азотного питания. Внесение азотных удобрений в дозе N_{80} на фосфорно-калийном фоне $P_{60}K_{110}$ позволяет получить прибавки урожая к контролю в пределах 10,3-11,2 ц/га. Средняя урожайность овса в данном варианте составляет 44,6-47,6 ц/га при количестве продуктивных стеблей на 1 м^2 573-611 шт. и массе 1000 зерен 23,6-25,8 г.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бабаков, В. П. Возделывание овса на пищевые цели / В. П. Бабаков // Сахарная свекла. – 2016. – № 5. – С. 42-46.
2. Власов, А. Г. Оптимальные сроки уборки овса / А. Г. Власов, С. П. Халецкий // Технологии и приемы производства экологически безопасной продукции растениеводства: материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 10-летию со дня создания Научно-практического центра НАН Беларуси по земледелию (14-15 апреля 2016г., Жодино). – Минск, 2016. – С. 119-121.
3. Воробьев, В. А. Эффективность систем удобрения в посевах овса / В. А. Воробьев, Г. В. Гаврилова // Аграрная наука, 2016. – № 2. – С. 7-9.
4. Современные технологии возделывания сельскохозяйственных культур: учебно-методическое пособие / И. Р. Вильдфлуш [и др.]; под ред. И. Р. Вильдфлуша, П. А. Саскевича. – Горки: БСХА, 2016.
5. Филиппов, А. И. Результаты агротехнической оценки почвообрабатывающе-посевого агрегата АПП-3А и сеялки СПУ-4Д с дисковыми и килевидными сошниками при посеве овса и люпина / А. И. Филиппов, Э. В. Заяц, Н. Д. Лепешкин // Современные технологии сельскохозяйственного производства: сб. науч. статей по материалам XX Международной науч.-практ. конф. 26 мая, 24 марта, 21 марта 2017 г. – Гродно: ГТАУ, 2017. – С. 252-255.
6. Овес. Подготовка к севу / С. Халецкий [и др.] // Белорусское сельское хозяйство. – 2015. – № 3. – С. 46-50.

УДК 632.954:633.33/.37(476)

ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ПОЧВЕННЫХ ГЕРБИЦИДОВ В АГРОЦЕНОЗЕ КОРМОВЫХ БОБОВ В БЕЛАРУСИ

А. А. Запрудский, Е. В. Пенязь

РУП «Институт защиты растений»

аг. Прилуки, Республика Беларусь (Республика Беларусь, 223011,

аг. Прилуки, Минский район, ул. Мира, 2; e-mail: a.zaprudski@mail.ru)