

УДК 633.13: 631.816.12

А. Д. Гирька, кандидат сельскохозяйственных наук,
И. А. Кулик,
Институт сельского хозяйства степной зоны НААН Украины
(49600, Украина, г. Днепропетровск, ул. Дзержинского, 14
Kulik.Van@Gmail.com)

ОПТИМИЗАЦИЯ ПРИЁМОВ ВЫРАЩИВАНИЯ ОВСА ПРОДОВОЛЬСТВЕННОГО НАЗНАЧЕНИЯ В СЕВЕРНОЙ СТЕПИ УКРАИНЫ

Приведены результаты исследований по определению оптимальной, наиболее экономически-целесообразной системы минерального питания овса для северной Степи Украины и выявлению лучшего предшественника под эту культуру. Установлено, что оптимизация минерального питания овса способствовала увеличению продуктивного стеблестоя в среднем на 0,7-6,5%. Самым высоким количеством зёрен с метёлки (31,8-43,0 шт.) характеризовались растения после предшественника пшеница озимая. Наибольшей натурной массой характеризовалось зерно в варианте $N_{40}P_{40}K_{40} + N_{30}$ (подкормка) + Реаком-СР-Зерно (опрыскивание растений) после предшественника пшеница озимая, а при выращивании после кукурузы и подсолнечника данный показатель снижался. Наилучшие условия для получения высокого урожая сложились в вариантах после предшественника озимая пшеница, где наблюдали наибольшую отзывчивость растений на удобрения. За счет внесения $N_{40}P_{40}K_{40} + N_{30} + \text{Реаком-СР-Зерно}$, получен прирост урожайности зерна 13,9%. После подсолнечника с аналогичного варианта получена прибавка – 9,0% и после кукурузы – 8,6%. Также установлено, что в варианте $N_{20}P_{20}K_{20} + N_{30} + \text{Реаком-СР-Зерно}$ получены наивысшие показатели рентабельности – 128,7%. Сев после кукурузы и подсолнечника требует внесения повышенных доз удобрений и обеспечивает рентабельность соответственно 73,3 и 32,0%.

Ключевые слова: овёс, минеральное удобрение, предшественники, микроудобрение, зерно, урожайность, качество, рентабельность.

A.D. Girka, Candidate of Agricultural Sciences,
I.A. Kulik,
Institute of Agriculture of Steppe area of Ukraine NAAS
(49600, Ukraine, Dnepropetrovsk, Dzerzhinsky Str., 14, Kulik.Van@Gmail.com)

OPTIMIZATION OF GROWING METHODS OF FOOD OATS IN NORTH STEPPE OF UKRAINE

The results of determining more optimal and economically efficient system of mineral nutrition and the best predecessor for oats grown in the North Steppe of Ukraine have been considered in the paper. It's been established that optimization of oats mineral nutrition helped to increase stem density on 0,7-6,5% in average. The plants grown after winter wheat possessed the highest quantity of seeds per panicle (31,8-43,0 p.). The grain variant $N_{40}P_{40}K_{40} + N_{30}$ (top-dressing) + Reacom-SR-Grain (plant perfusion) possessed the largest grain weight after winter wheat, but the grain weight reduced after maize and sunflower. The best conditions for obtaining better yields occurred after winter wheat, when the plants showed better response to fertilizing. Due to introduction of $N_{40}P_{40}K_{40} + N_{30} + \text{Reacom-SR-Grain}$ we received productivity increase on 13,9%. After sunflower the productivity increased on 9,0%, after maize on 8,9%. It has been also determined that the variant $N_{40}P_{40}K_{40} + N_{30} + \text{Reacom-SR-Grain}$ gives the best profitability 128,7%. After maize and sunflower the plants need more doses of fertilizing and shows its profitability on 73,3% and 32,0% respectively.

Keywords: *oats, mineral fertilizer, predecessors, micro fertilizer, grain, productivity, quality, profitability.*

Введение. Среди агротехнических приемов, направленных на повышение урожайности сельскохозяйственных культур и улучшение качества продукции растениеводства, определяющее значение имеет оптимизация минерального питания на основе рационального применения удобрений с учетом биоклиматического потенциала местности (зоны), особенностей растений и конъюнктуры рынка. Сбалансированное питание растений макро- и микроэлементами контролирует многочисленные процессы обмена веществ и играет ключевую роль в формировании урожая и его химического состава. Все биогенные элементы выполняют в растении жизненно важные функции. Необходимое их сочетание обуславливает продуктивность сельскохозяйственных культур. Важно, чтобы удобрения находились в почве в достаточном количестве и оптимальном соотношении [1].

Согласно результатам многих исследований, основные параметры качества зерна в почвенно-климатических условиях северной части Степи Украины больше всего изменяются под воздействием погодных факторов в период вегетации овса. И все же, применение научно обоснованной системы минерального питания под эту культуру

совместно с другими приёмами агротехники обеспечивает не только увеличение урожайности зерна, но и улучшает его качество, повышая тем самым эффективность выращивания данной культуры. Натура зерна, масса определённого объёма – один из древнейших показателей качества. Она зависит от многих факторов: сферичности, плотности, размеров, состояния поверхности зерна (его шероховатости), наличия примесей в зерновой массе, их вида и т. п.

Литературных данных, подтверждающих изменение натуры зерна овса в зависимости от условий агротехники, а именно, изменения режима минерального питания, очень мало. Так, в исследованиях Р. И. Белкиной и М. И. Мариковой отмечено повышение натуры зерна овса на 20,1 г под воздействием азотных удобрений N_{70} на фоне $P_{70}K_{70}$, по сравнению с неудобренным вариантом [2, 3].

Цель исследования – оптимизировать и рекомендовать сельскохозяйственному производству новые, более совершенные агротехнические приёмы выращивания овса, которые обеспечат увеличение урожайности и улучшение качества зерна на основе дифференцированного применения минеральных удобрений и микроэлементов после различных предшественников.

Материалы и методы. Исследования проводили на протяжении 2011-2013 гг. в лаборатории технологии выращивания яровых зерновых и зернобобовых культур на базе Эрастовской опытной станции ГУ Институт сельского хозяйства степной зоны НААН Украины, Пятихатский район, Днепропетровская область, Украина. Высевали сорт овса Скакун, применяли удобрения: нитроаммофоска (под предпосевную культивацию); аммиачная селитра (подкормка в фазе кущения); микроудобрение Реаком-СР-Зерно (опрыскивание растений в фазе кущения, 3 л/га). Технология выращивания – за исключением вопросов, поставленных на изучение, общепринятая для зоны. Исследования проводили согласно общепринятым методикам и рекомендациям [4, 5]. Размещение вариантов в полевом опыте систематическое, повторность трехкратная, учетная площадь участков – 50 м². Предшественники – озимая пшеница, кукуруза и подсолнечник. Почва опытных участков – чернозём обыкновенный малогумусный тяжелосуглинистый.

Климат зоны расположения опытной станции умеренно-континентальный, характеризуется засушливостью и неустойчивыми условиями увлажнения. По многолетним данным Комиссаровской метеостанции, среднегодовое количество осадков составляет 435 мм.

Результаты. Интенсивность роста и развития растений зерновых культур, а соответственно и урожайность, определяется многими факторами, среди которых большое

значение имеет полевая всхожесть семян. Следует отметить, что самую высокую всхожесть семян овса получали после предшественника пшеница озимая – 89,3-95,6%, после кукурузы она была на уровне 86,9-91,1% и значительно ниже после подсолнечника – 85,3-90,4%.

Урожайность сельскохозяйственных культур определяется уровнем проявления элементов их структуры, которые значительно варьируют под влиянием технологических факторов. Достаточно важную роль в формировании урожая играет коэффициент продуктивного кущения, а также продуктивность метёлки (таблица 1).

1. Показатели структуры урожая овса в зависимости от минерального питания и предшественника, (среднее за 2011-2013 гг.)

Вариант	Коэффициент продуктивного кущения	Количество зёрен с 1 метёлки, шт.	Масса 1000 зерен, г
Предшественник – пшеница озимая			
Без удобрений (контроль)	1,38	31,1	27,2
N ₂₀ P ₂₀ K ₂₀	1,41	34,9	28,0
N ₂₀ P ₂₀ K ₂₀ + N ₃₀	1,43	39,5	28,5
N ₂₀ P ₂₀ K ₂₀ + N ₃₀ + Реаком-СР-Зерно	1,45	39,6	30,3
N ₄₀ P ₄₀ K ₄₀ + N ₃₀ + Реаком-СР-Зерно	1,47	43,0	31,6
Предшественник – кукуруза			
Без удобрений (контроль)	1,38	29,7	25,4
N ₂₀ P ₂₀ K ₂₀	1,39	31,5	27,1
N ₂₀ P ₂₀ K ₂₀ + N ₃₀	1,41	33,7	27,0
N ₂₀ P ₂₀ K ₂₀ + N ₃₀ + Реаком-СР-Зерно	1,41	35,4	27,6
N ₄₀ P ₄₀ K ₄₀ + N ₃₀ + Реаком-СР-Зерно	1,43	37,8	28,4
Предшественник – подсолнечник			
Без удобрений (контроль)	1,36	28,5	23,6
N ₂₀ P ₂₀ K ₂₀	1,38	30,4	24,0
N ₂₀ P ₂₀ K ₂₀ + N ₃₀	1,39	31,4	24,9
N ₂₀ P ₂₀ K ₂₀ + N ₃₀ + Реаком-СР-Зерно	1,40	32,7	25,2
N ₄₀ P ₄₀ K ₄₀ + N ₃₀ + Реаком-СР-Зерно	1,41	34,8	26,0

Исследованиями установлено, что оптимизация минерального питания овса способствовала увеличению продуктивного стеблестоя в среднем на 0,7-6,5%. Наиболее высокой продуктивной кустистость была в варианте N₄₀P₄₀K₄₀ + N₃₀ (подкормка) + Реаком-

СР-Зерно (опрыскивание растений) после предшественника пшеница озимая и составлял 1,47.

Наименьшее количество зёрен с метёлки отмечено в вариантах опыта после предшественника подсолнечник – 28,5-34,8 шт., что на 4,3-8,8% ниже, чем после кукурузы. Самым высоким количеством зёрен с метёлки (31,8-43,0 шт.) характеризовались растения после предшественника пшеница озимая.

При определении массы 1000 зёрен овса установлено, что самой высокой она была в посевах после предшественника пшеница озимая: 31,6 г, что на 11,3% выше, чем после кукурузы и на 21,5% – чем после подсолнечника.

Экспериментальные данные свидетельствуют, что зерно овса с наибольшей натурной массой было получено в вариантах опыта после предшественника пшеница озимая, несколько меньше – после кукурузы, и наименьшей – после подсолнечника (таблица 2).

2. Натура и классность зерна овса в зависимости от минерального питания и предшественника (среднее за 2011-2013 гг.)

Варианты	Натура, г/л	Класс качества
Предшественник – пшеница озимая		
Без удобрений (контроль)	456	фураж
N ₂₀ P ₂₀ K ₂₀	477	3
N ₂₀ P ₂₀ K ₂₀ + N ₃₀ (подкормка)	485	3
N ₂₀ P ₂₀ K ₂₀ + N ₃₀ (подкормка) + Реаком-СР-Зерно (опрыскивание)	526	1
N ₄₀ P ₄₀ K ₄₀ + N ₃₀ (подкормка) + Реаком-СР-Зерно (опрыскивание)	538	1
Предшественник кукуруза		
Без удобрений (контроль)	433	фураж
N ₂₀ P ₂₀ K ₂₀	458	фураж
N ₂₀ P ₂₀ K ₂₀ + N ₃₀ (подкормка)	462	3
N ₂₀ P ₂₀ K ₂₀ + N ₃₀ (подкормка) + Реаком-СР-Зерно (опрыскивание)	463	3
N ₄₀ P ₄₀ K ₄₀ + N ₃₀ (подкормка) + Реаком-СР-Зерно (опрыскивание)	490	2
Предшественник подсолнечник		
Без удобрений (контроль)	402	фураж
N ₂₀ P ₂₀ K ₂₀	408	фураж
N ₂₀ P ₂₀ K ₂₀ + N ₃₀ (подкормка)	436	фураж
N ₂₀ P ₂₀ K ₂₀ + N ₃₀ (подкормка) + Реаком-СР-Зерно (опрыскивание)	451	фураж
N ₄₀ P ₄₀ K ₄₀ + N ₃₀ (подкормка) + Реаком-СР-Зерно (опрыскивание)	465	3

Нашими исследованиями установлено, что наибольшей натурной массой характеризовалось зерно в варианте N₄₀P₄₀K₄₀ + N₃₀ (подкормка) + Реаком-СР-Зерно (опрыскивание растений) после предшественника пшеница озимая и составило 538 г/л. При выращивании овса после кукурузы данный показатель снижался на 48 г (9,8%), а после подсолнечника – на 73 г (15,7%).

Следует отметить, что применение микроудобрений и подкормок азотом при выращивании овса положительно влияло на показатель натурности зерна. Так, в варианте $N_{20}P_{20}K_{20} + N_{30}$ (подкормка) натура увеличилась на 1,0-7,0%, а в варианте $N_{20}P_{20}K_{20} + N_{30}$ (подкормка) + Реаком-СР-Зерно (опрыскивание растений) – на 3,0-10,6%, по сравнению с вариантом $N_{20}P_{20}K_{20}$.

Согласно требованиям ГСТУ [6], овес 1 класса при изготовлении крупы должен иметь натурность зерна не менее 520 г/л; 2 класса – 490; 3 класса – 460 г/л.

Таким образом, зерно овса, выращенное с применением системы минерального питания не ниже $N_{20}P_{20}K_{20} + N_{30}$ (подкормка) + Реаком-СР-Зерно (опрыскивание растений), после предшественника пшеница озимая соответствовало требованиям первого класса качества по государственному стандарту Украины.

Изменение зерновой продуктивности овса после разных предшественников представлено в таблице 3.

3. Урожайность и рентабельность выращивания овса в зависимости от минерального питания и предшественника (среднее за 2011-2013 гг.)

Варианты (фактор А)	Урожайность, т/га	Рентабельность, %
Предшественник (фактор В) – пшеница озимая		
Без удобрений (контроль)	3,6	35,6
$N_{20}P_{20}K_{20}$	3,7	71,7
$N_{20}P_{20}K_{20} + N_{30}$ (подкормка)	3,8	63,3
$N_{20}P_{20}K_{20} + N_{30}$ (подкормка) + Реаком-СР-Зерно (опрыск.)	3,9	128,7
$N_{40}P_{40}K_{40} + N_{30}$ (подкормка) + Реаком-СР-Зерно (опрыск.)	4,1	106,4
Предшественник – кукуруза		
Без удобрений (контроль)	3,5	29,2
$N_{20}P_{20}K_{20}$	3,6	11,5
$N_{20}P_{20}K_{20} + N_{30}$ (подкормка)	3,8	58,0
$N_{20}P_{20}K_{20} + N_{30}$ (подкормка) + Реаком-СР-Зерно (опрыск.)	3,8	55,3
$N_{40}P_{40}K_{40} + N_{30}$ (подкормка) + Реаком-СР-Зерно (опрыск.)	3,8	73,3
Предшественник – подсолнечник		
Без удобрений (контроль)	3,3	23,8
$N_{20}P_{20}K_{20}$	3,5	6,0
$N_{20}P_{20}K_{20} + N_{30}$ (подкормка)	3,5	-0,1
$N_{20}P_{20}K_{20} + N_{30}$ (подкормка) + Реаком-СР-Зерно (опрыск.)	3,6	-0,4
$N_{40}P_{40}K_{40} + N_{30}$ (подкормка) + Реаком-СР-Зерно (опрыск.)	3,6	32,0
НСР ₀₅ , т/га, для фактора: А – 0,1; В – 0,2; АВ – 0,5		-

Наилучшие условия для роста и развития растений, и соответственно для получения высокого урожая, отмечались в вариантах после предшественника озимая пшеница. После данного предшественника наблюдали наибольшую отзывчивость растений на удобрения. По сравнению с контролем, за счет внесения $N_{40}P_{40}K_{40} + N_{30}$ (подкормка) + Реаком-СР-Зерно (опрыскивание растений), получен прирост урожайности

зерна овса 0,5 т/га (13,9%). После подсолнечника с аналогичного варианта получена прибавка зерна в размере 0,3 т/га (9,0%), и после кукурузы – 0,3 т/га (8,6%).

Отмечено положительное влияние внекорневых подкормок азотом и микроэлементами на реализацию потенциальной урожайности растений овса. Так, после озимой пшеницы за счет подкормки растений в фазе кущения азотом N_{30} урожайность зерна овса повысилась на 3%, в сравнении с вариантами без подкормки. Сочетание подкормки азотом с опрыскиванием растений в фазе кущения микроудобрением Реаком-СР-Зерно способствовало повышению урожайности на 5,4%. Аналогичная тенденция наблюдалась и после других предшественников.

Подсчеты экономической эффективности выращивания овса показали, что оптимизация минерального питания и подбор предшественника в значительной мере влияли на рентабельность производства зерна.

Наиболее эффективным с экономической точки зрения является размещение посевов после озимой пшеницы. В этих условиях в варианте $N_{20}P_{20}K_{20} + N_{30}$ (подкормка) + Реаком-СР-Зерно (опрыскивание растений) получены наивысшие показатели рентабельности – 128,7%. Сев после кукурузы и подсолнечника требует внесения $N_{40}P_{40}K_{40} + N_{30}$ (подкормка) + Реаком-СР-Зерно (опрыскивание растений) и обеспечивает рентабельность соответственно 73,3 и 32,0%.

Выводы. Таким образом, в условиях северной Степи Украины на чернозёмах обыкновенных с целью получения 3,8-4,1 т/га зерна I класса качества овёс сорта Скакун следует выращивать после предшественника озимая пшеница по технологии, включающей основное внесение минеральных удобрений в дозе $N_{20}P_{20}K_{20}$, локальную подкормку растений в фазе кущения азотом дозой N_{30} и применение микроудобрения Реаком-СР-Зерно для внекорневой подкормки растений в конце фазы кущения (3 л/га). При выращивании после кукурузы и подсолнечника рекомендуется вносить $N_{40}P_{40}K_{40}$ с локальной подкормкой растений в фазе кущения азотом дозой N_{30} и применением микроудобрения Реаком-СР-Зерно для внекорневой подкормки растений в конце фазы кущения (3 л/га), что обеспечивает формирование соответственно 3,8 и 3,6 т/га зерна II и III класса качества.

Литература

1. *Кидин, В.В.* Органические удобрения: Учебное пособие /В. В. Кидин. –М.: Издательство РГАУ-МСХА, 2012. – 166 с.
2. *Борисоник, З. Б.* Ячмень и овес в черноземной зоне / З. Б. Борисоник. – М.; 1957. – 164 с.
3. *Белкина, Р. И.* Технологические и биохимические свойства зерна овса в условиях

- Северного Зауралья /Р. И. Белкина, М. И. Марикова// Аграрный вестник Урала.– 2009. – № 5. – С. 55-57.
4. Циков, В. С. Методические рекомендации по проведению полевых опытов с зерновыми, зернобобовыми и кормовыми культурами / В. С. Циков, Г. Р. Пикуш. – Днепропетровск, 1983.- 46с.
 5. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта /Б. А. Доспехов. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.
 6. ДСТУ 4963:2008 Овес. Технічні умови – [Чинний від 2010-07-01]. – К.: Держспоживстандарт України, 2010. – 10 с. – (Нац. стандарт України).

Literature

1. Kidin V.V. Organic fertilizers: handbook/ V.v. Kidin. M.: Publ. RSAU-MA, 2012. – 166 с.
2. Borisonik Z.B. Barley and oats in Chernozem area. – М.: 1957. – 164 p.
3. Belkina R.I. Technological and biochemical properties of oats in the conditions of North Zauralie/ R.I. Belkina, M.I. Marikova// Agrarian Vestnik of Urals. - 2009. – № 5. – P. 55-57.
4. Tsikov V.S. Methodical recommendation in conducting field experiments with grain, leguminous and fodder crops/ V.S. Tsikov, G.R. Pikush. – Dnepropetrovsk, 1983. – 46 p.
5. Dospekhov B.A. Methodology of field experiment/ B.A. Dospekhov. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 p.
6. DSTU 4963:2008 Oats. Specification – [2010-07-01]. – К.: Derzhspozhivsatndard of Ukraine, 2010. – 10 p. – (Nat.Standard of Ukraine).