

ВЛИЯНИЕ РАЗЛИЧНЫХ ВИДОВ УДОБРЕНИЙ НА ПЛОДОРОДИЕ ЧЕРНОЗЕМА И ПРОДУКТИВНОСТЬ ДОННИКА В УСЛОВИЯХ СТЕПНОГО ПРИХОПЕРЬЯ

Е.Б. Смирнова, к.с.-х.н., Н.Ю. Семенова к.б.н., М.Ю. Сергадеева, к.с.-х.н., Балашовский институт (филиал) СГУ имени Н.Г. Чернышевского

Приведены результаты оценки влияния различных видов и сочетаний удобрений на продуктивность донника желтого при возделывании на черноземе обыкновенном Степного Прихоперья. Наивысшую урожайность зеленой массы обеспечивает применение органоминеральной системы удобрения, включающей внесение минеральных удобрений в дозе $P_{60}K_{60}$, органического удобрения (дефеката) и предпосевной обработки семян ризоторфином. При применении данной системы удобрения улучшаются физические и агрохимические показатели чернозема обыкновенного и качество зеленой массы донника.

Ключевые слова: чернозем обыкновенный, дефекат, ризоторфин, донник желтый, урожайность, качество зеленой массы.

Важной задачей при обеспечении животноводства кормами является расширение площадей под высокобелковыми культурами, способными давать высокие урожаи зеленой массы в ранние периоды вегетации, когда испытывается острейший недостаток в кормах. Решающее значение в ликвидации дефицита белковых веществ имеют бобовые культуры.

Одной из таких культур является донник желтый [1,6,7,8]. Он представляет собой двулетнее бобовое растение, характеризуется зимостойкостью, холодостойкостью, засухоустойчивостью, солеустойчивостью и скороспелостью.

Корневая система – стержневая с развитыми боковыми корнями, глубина проникновения в глубь почвы 100-120 см. Уже в первый год вегетации в слое почвы 0-30 см остается 65-70 ц/га корневых остатков, что в пересчете на абсолютно сухое вещество составляет 1,78 % азота, 0,57 фосфора и 1,21% калия. Хорошо развитые корни донника, разрыхляя уплотненную почву, способствуют образованию водопрочных агрегатов, поступлению в почву воздуха и влаги [7, 8].

Эффективность применения минеральных и органических удобрений под посевы донника тем выше, чем лучше условия влагообеспеченности. Донник желтый с помощью клубеньковых бактерий накапливает большое количество атмосферного азота. Он плохо вегетирует на кислых почвах [1, 5]. За последние 20 лет мониторинга почв САС «Балашовская» отмечаются подкисление черноземов обыкновенных и ослабление их почвенного поглощающего комплекса. В наших опытах для нейтрализации почвенного раствора применяли дефекат – отход свеклосахарного производства завода

«Пинеровский», который содержит карбонат кальция – 45,6%, органическое вещество – 14, азота – 0,48, фосфор – 0,60, калий – 0,69, влажность – 20%.

Методика. Исследования проводили на черноземе обыкновенном среднегумусном среднемощном суглинистом в условиях Балашовского района Саратовской области. Содержание гумуса на опытном участке составило – 5,8%, нитратного азота – 4,2 мг/100 г, подвижного фосфора – 7,3 и обменного калия 32 мг/100 г, pH 5,6; H_+ 3,0 мг-экв/100 г, степень насыщенности основаниями – 90%. Использовали сорт донника желтого Альшеевский. Норма высева семян 11 млн шт/га, ширина междурядий 30 см. Удобрения и дефекат вносили перед предпосевной культивацией. Обработку семян ризоторфином проводили непосредственно перед посевом. Погодные условия вегетационного периода донника: 2010 г. – острозасушливый, 2011-2012 гг. – средnezасушливые, 2013 г. – достаточного увлажнения.

Схема опыта: 1. Контроль без удобрений; 2. $P_{60}K_{60}$ – фон (Ф); 3. $P_{60}K_{60}$ + дефекат (Д) в дозе $\frac{1}{4} H_+$ (2,1 т/га); 4. $P_{60}K_{60}$ + обработка семян ризоторфином; 5. Ф + Д + ризоторфин из расчета 600 г препарата на гектарную норму высева. Площадь учетной делянки 100 м², повторность четырехкратная, расположение рендомизированное [2].

Анализ почвенных образцов и растений проводили по общепринятым методикам [3, 4].

Результаты исследований и их обсуждение. Для науки и практики наибольший интерес представляет оптимальная плотность почвы, при которой создаются наилучшие агротехнические режимы плодородного слоя. Так, по вариантам опыта под посевами донника плотность ее сложения снижалась при внесении фосфорно-калийного удобрения на 0,05 г/см³, при совместном внесении минеральных удобрений и дефеката в дозе $\frac{1}{4} H_+$ на 0,08 г/см³, с обработкой ризоторфином на 0,06 г/см³. Содержание агрономически ценных агрегатов было наивысшим в варианте с предпосевной обработкой семян по фону фосфорно-калийного удобрения и внесения дефеката, и составило 66% по сравнению с 59% на контроле. При этом размер структурных агрегатов > 10 мм составил 38%, а содержание илистых фракций (меньше 0,25 мм) незначительное – 0,2–0,7%. Отношение условно крупных фракций (10–3 мм) к условно мелким (3,0–0,25 мм), величина которого может характеризовать интенсивность структурообразования, составило 2,8 (табл. 1).

1. Влияние различных видов удобрений на структуру и

содержание питательных веществ в пахотном горизонте почвы под посевами донника желтого

Вариант опыта	Плотность почвы, г/см ³	Содержание агрономи-чески ценных агрегатов, %	Гумус, %	N-NO ₃	P ₂ O ₅	K ₂ O
				мг/100 г		
Первый год пользования						
1. Контроль	1,31	59	6,20	4,20	7,3	32,6
2. Р ₆₀ К ₆₀ – фон (Ф)	1,26	60	6,21	4,41	7,5	32,9
3. Ф +¼ Н _г дефекат (Д)	1,23	62	6,22	4,62	7,9	33,1
4. Ф + ризоторфин	1,24	64	6,22	4,62	7,7	33,1
5. Ф + Д + ризоторфин	1,22	66	6,22	4,80	8,2	35,0
Второй год пользования						
1. Контроль	1,40	60	6,21	4,28	8,5	34,2
2. Р ₆₀ К ₆₀ – фон (Ф)	1,32	62	6,24	5,34	9,6	35,2
3. Ф +¼ Н _г дефекат (Д)	1,31	66	6,25	5,46	10,4	35,3
4. Ф + ризоторфин	1,31	65	6,25	5,36	10,2	35,6
5. Ф + Д + ризоторфин	1,29	68	6,26	5,48	10,6	36,2

Наряду с положительным влиянием на агрофизические свойства почвы, вносимые в опыте удобрения оптимизируют цикл круговорота питательных веществ.

В первый год использования донника существенных различий в содержании гумуса и питательных веществ в пахотном слое не выявлено: оно колебалось от 6,20 до 6,26%. Содержание нитратного азота в почве по вариантам опыта изменялось от 4,2 до 4,8 мг/100 г почвы. Также, но в более широких пределах, изменялось количество доступного фосфора – от 7,3 до 8,2 мг/100 г. Содержание обменного калия варьировало в пределах 32,6–35,1 мг/100 г почвы. На второй год пользования в содержании питательных веществ наблюдались более заметные различия: содержание гумуса возросло на 0,06%. Колебания нитратного азота отмечены в пределах 4,28–5,48 мг/100 г почвы. Количество доступного фосфора в почве по вариантам изменялось от 8,5 до 10,6 мг/100 г почвы. Содержание обменного калия на второй год пользования колебалось от 34,2 до 36,2 мг/100 г почвы. В среднем оно превышало 35,3 мг/100 г почвы (табл. 1).

В первый год использования донника желтого урожайность его зеленой массы колебалась по вариантам опыта с 9,7 (на контроле) до 14,2 т/га. Самая высокая урожайность отмечена в 2013 г. на второй год использования, так как помимо удобрений условия увлажнения были самыми благоприятными. В среднем прибавка к контролю по вариантам опыта варьировала от 26,9 до 41,3%. Наивысшая урожайность по годам пользования была в варианте совместного внесения минеральных удобрений и донника с предпосевной обработкой семян ризоторфином и составила в первый год пользования: 2010 г. – 14,2 т/га; в 2012 г. – 14,6 т/га; во второй год пользования: 2011 г. – 14,8 т/га и в 2013 г. – 15,5 т/га (табл. 2).

2. Урожайность зеленой массы донника желтого, т/га

Вариант опыта	Первый год жизни		Среднее	Второй год жизни		Среднее
1. Контроль	9,7	10,2	9,95	10,8	10,9	10,85
2. P ₆₀ K ₆₀ – фон (Ф)	12,9	13,0	12,95	13,6	13,4	13,5
3. Ф + ¼ Н _г донника (Д)	13,4	13,9	13,65	14,0	14,6	14,3
4. Ф + ризоторфин	13,5	13,2	13,35	13,9	14,0	13,95
5. Ф + Д + ризоторфин	14,2	14,6	14,4	14,8	15,5	15,15
НСР ₀₅	0,58	0,77	-	0,67	0,84	-

Кроме величины урожайности зеленой массы важную роль играет качество получаемого сочного корма. Анализ показал, что по вариантам опыта содержание протеина коле-

балось с 14,1% на контроле до 15,1% в вариантах с внесением удобрений. Увеличились почти все показатели – клетчатка, сахар, каротин. Меньше всего изменялась зольность зеленой массы. Наибольшее содержание сахаров и каротина было в вариантах совместного внесения P₆₀K₆₀ и ¼ Н_г донника и с обработкой ризоторфином – 6,75% и 13,50 мг/кг соответственно (табл. 3).

3. Качественный состав зеленой массы донника желтого второго года жизни (сумма двух укосов)

Вариант опыта	Протеин	Жир	Клетчатка	Зола	Сахар	Каротин	Сухое вещество
	%						
1. Контроль	14,1	1,00	22,10	7,6	6,50	13,40	33,80
2. P ₆₀ K ₆₀ – фон (Ф)	14,4	1,10	22,13	7,7	6,70	13,42	33,71
3. Ф + ¼ Н _г донника (Д)	14,8	1,16	22,16	7,9	6,69	13,44	33,26
4. Ф + ризоторфин	14,5	1,12	22,15	7,8	6,71	13,45	33,18
5. Ф + Д + ризоторфин	15,1	1,24	22,20	7,7	6,75	13,50	33,12

Выводы. Культура донника желтого – важный резерв кормопроизводства в условиях Степного Прихоперья. При возделывании донника желтого на черноземах обыкновенных хорошо проявил себя донник, как источник кальция. При совместном внесении фосфорно-калийного удобрения и донника в почву увеличилось содержание гумуса, азота, фосфора и калия, а также повысилась урожайность зеленой массы донника и улучшилось ее качество.

Литература

- Беляк В.Б. Биологизация сельскохозяйственного производства (теория и практика). – Пенза: ИПК «Пензенская правда», 2008. – 320 с.
- Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.
- Практикум по агрохимии/ Под ред. В.Г.Минеева. – М.: МГУ, 2001. – 689 с.
- Плешков Б.П. Практикум по биохимии растений. – М.: Агропромиздат, 1985. – 255 с.
- Смирнова Е.Б., Решетникова В.Н., Макарова Т.Ю. Особенности ценологических отношений в одновидовых и смешанных посевах донника желтого // Известия Самарского научного центра РАН. – Т. 15. – № 3 (2). – 2013. – С. 793-795.
- Шашкаров Л.Г. Агротехнические приемы получения высоких урожаев донника желтого в Чувашской республике // Вестник Российской академии сельскохозяйственных наук. – 2005. – №4. – С. 30-32.
- Уполовников Д.А., Денисов Е.П., Солодовников А. П., Денисов Д.А. Продуктивность и средообразующая способность многолетних кормовых культур на черноземах Поволжья. – Саратов, 2011. – С. 60-104.

EFFECT OF DIFFERENT FERTILIZERS ON THE FERTILITY OF CHERNOZEM AND THE PRODUCTIVITY OF YELLOW MELILOT IN THE KHOPER STEPPE REGION

E.B. Smirnova, N. Yu. Semenova, M. Yu. Sergadeeva Balashov Institute (Branch), Chernyshevsky Saratov State University
ul. K. Marksa 29, Balashov, Saratv oblast, 412309 Russia,
E-mail: kafbimp@mail.ru

The effect of different types and combinations of fertilizers on the productivity of yellow melilot on ordinary chernozem in the Khoper steppe region has been assessed. The use of organo-mineral fertilizing system provides the highest productivity of green mass (14.7 t/ha). It includes the application of mineral fertilizers at the rate P60K60 and organic fertilizer (defecate), as well as the presow processing of seeds with risotorphin. The use of this fertilizing system improves the physical and agrochemical parameters of ordinary chernozem and the quality of melilot green mass: it increased the contents of protein by 15.1%, cellulose by 22.2%, sugar by 6.7%, and carotene by 13.5 mg/kg.

Keywords: ordinary chernozem, defecate, risotorphin, yellow melilot, yielding capacity, green mass quality.