

ВЛИЯНИЕ УСЛОВИЙ УВЛАЖНЕНИЯ И АЗОТНЫХ УДОБРЕНИЙ НА СТРУКТУРУ УРОЖАЯ И УРОЖАЙНОСТЬ КОМПОНЕНТОВ ВИКО-ПШЕНИЧНОЙ СМЕСИ В УСЛОВИЯХ ДЕРНОВО-ПОДЗОЛИСТОЙ СУПЕСЧАНОЙ ПОЧВЫ КАЛУЖСКОЙ ОБЛАСТИ

Храмой Виктор Кириллович, д.с.-х.н., профессор, заведующий кафедрой агрономии ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», Калужский филиал, E-mail: v.hramoy@yandex.ru
Кириченко Алексей Алексеевич, студент 4-го курса ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», Калужский филиал, E-mail: leha.kirichenko.2000@mail

Аннотация. При дефиците влаги азотные удобрения не оказывали существенного влияния на урожайность вики посевной, но увеличивали урожайность смеси за счет яровой пшеницы. При оптимальном увлажнении они снижали урожайность вики посевной, но общая урожайность смеси при этом не снижалась благодаря увеличению урожайности яровой пшеницы.

Ключевые слова: вика посевная, пшеница яровая, азотные удобрения, структура урожая, урожайность.

Введение. Среди однолетних бобовых трав в Нечернозёмной зоне лидирующие позиции занимает вика посевная. Однако семеноводство её затруднено по причине сильного полегания одновидовых посевов, поэтому вику возделывают в смеси с поддерживающей культурой [1]. В последние годы всё чаще рекомендуется вико-пшеничная смесь, поскольку пшеница обладает более жёстким стеблем и меньшей конкурентной способностью по сравнению с овсом [2,3]. Известно, что яровая пшеница предъявляет повышенные требования к плодородию почвы, а дерново-подзолистая супесчаная почва характеризуется низким потенциальным плодородием и низкой водоудерживающей способностью. Урожайность сельскохозяйственных культур на такой почве в значительной степени зависит от применения удобрений. В удобрении бобово-злаковых смесей особое место отводится минеральному азоту, так как бобовые культуры способны усваивать азот воздуха в симбиозе с клубеньковыми бактериями и частично передавать его небобовому компоненту смеси через корневые выделения. Это обеспечивает поддержание среднего уровня урожайности вико-злаковых смесей без затрат азотных удобрений [4]. В интенсивном же земледелии для получения высоких урожаев рекомендуется применять азотные удобрения под бобово-злаковые смеси, однако вопрос о дозах минерального азота остается дискуссионным [5].

Цель. Целью наших исследований было изучить влияние разных доз азотных удобрений на структуру урожая, урожайность и соотношение компонентов вико-пшеничной смеси в условиях дерново-подзолистой супесчаной почвы Центрального района Нечернозёмной зоны.

Материалы и методы. Исследования проводились на опытном поле Калужского филиала РГАУ МСХА имени К.А. Тимирязева в 2018 – 2019 гг. Почва опытного участка - дерново-подзолистая супесчаная. Агрохимическая характеристика почвы: рН_{сол.} 5,6; содержание гумуса (по Тюрину) - 1,1...1,3%, К₂О (по Кирсанову) – 70...91 мг/кг; Р₂О₅ (по Кирсанову) – 190...260 мг/кг. Опыт включал четыре варианта: 1. N₀ (без удобрений); 2. N₃₀ (30 кг/га N); 3. N₆₀ (60 кг/га N); 4. N₉₀ (90 кг/га N). Опыт заложен методом рендомизированных повторений в четырехкратной повторности. Норма высева вики посевной составила 1,5 млн. шт./га, пшеницы яровой 3,5 млн. шт./га всхожих семян. Исследования проводили по общепринятым методикам.

Результаты и их обсуждение. Взаимодействие бобового и злакового компонентов смеси представляет собой сложный процесс, на который большое влияние оказывают факторы внешней среды, среди которых важнейшими являются условия увлажнения и уровень азотного питания. Условия увлажнения в годы исследований были контрастными. В 2018 г. в первой половине вегетации количество осадков было в 2 раза ниже климатической нормы. В 2019 г. количество осадков в этот же период превысило норму в 1,3 раза. Вика посевная чувствительно реагировала на дефицит влаги. Так в 2018 г. количество завязавшихся семян на растении было в 6,7...8,3 раза ниже, чем в 2019 г., а их масса была ниже в 6,4...8,4 раза (таблица 1).

Таблица 1 - Влияние азотных удобрений и условий увлажнения на структуру урожая семян вики посевной в вико-пшеничной смеси (ВСВ)

Показатели	N ₀	N ₃₀	N ₆₀	N ₉₀
2018 г.				
Густота растений перед уборкой, шт./га	120	110	80	83
Количество семян, шт./раст.	2,8	2,8	2,6	2,6
Масса семян, г/раст.	0,17	0,19	0,25	0,22
Масса надземной части растений, г/раст.	0,91	1,22	1,14	1,09
Доля семян в надземной биомассе, %	18,7	15,6	21,9	20,2
Биологическая урожайность, т/га (НСР ₀₅ =0,03)	0,20	0,21	0,20	0,18
2019 г.				
Густота растений перед уборкой, шт./га	140	140	110	100
Количество семян, шт./раст.	22,0	18,9	23,5	24,7
Масса семян, г/раст.	1,42	1,22	1,31	1,30
Масса надземной части растений, г/раст.	3,62	3,31	4,32	4,04
Доля семян в надземной биомассе, %	39,2	36,9	30,3	32,2
Биологическая урожайность, т/га (НСР ₀₅ =0,17)	1,99	1,71	1,43	1,30
В среднем за 2 года				
Густота растений перед уборкой, млн. шт./га	1,30	1,25	0,95	0,92
Количество семян, шт./раст.	12,4	10,9	13,1	13,7
Масса семян, г/раст.	0,80	0,71	0,78	0,76
Масса надземной части растений, г/раст.	2,27	2,27	2,73	2,57
Доля семян в надземной биомассе, %	29,0	26,3	26,1	26,2
Биологическая урожайность, т/га	1,10	0,96	0,82	0,74

Внесение возрастающих доз азотных удобрений в условиях дефицита влаги не оказывало отрицательного влияния на формирование урожая семян вики посевной, так как развитие второго компонента смеси – яровой пшеницы было ослабленным, что снижало конкуренцию компонентов смеси.

Яровая пшеница менее чувствительно реагировала на дефицит влаги. Главными факторами, ограничивающими развитие яровой пшеницы, были низкое естественное плодородие дерново-подзолистой супесчаной почвы и высокая конкурентоспособность вики посевной, которая возрастала в условиях оптимального увлажнения. Так, в 2019 г. вика интенсивно развивалась и угнетала пшеницу. По сравнению с 2018 г. густота растений пшеницы в 2019г. снизилась на 21,4...23,5%, масса зерна с растения – на 6,7...23,3%, биологическая урожайность – на 27,9...35,4% (таблица 2).

Таблица 2 - Влияние азотных удобрений и условий увлажнения на структуру урожая зерна пшеницы в вико-пшеничной смеси

Показатели	N ₀	N ₃₀	N ₆₀	N ₉₀
2018				
Густота растений перед уборкой, млн. шт./га	2,80	2,80	2,90	2,94
Количество семян, шт./раст.	3,5	6,6	7,9	9,2
Масса семян, г/раст.	0,15	0,30	0,36	0,44
Масса надземной части растений, г/раст.	0,64	0,85	1,11	1,29
Доля семян в надземной биомассе, %	23,4	35,3	32,4	34,3
Биологическая урожайность, т/га (НСР ₀₅ = 0,11)	0,43	0,85	1,00	1,30
2019				
Густота растений перед уборкой, млн. шт./га	2,20	2,20	2,25	2,25
Количество семян, шт./раст.	3,8	6,1	8,9	9,1
Масса семян, г/раст.	0,14	0,23	0,34	0,38
Масса надземной части растений, г/раст.	0,59	0,85	1,35	1,47
Доля семян в надземной биомассе, %	23,7	27,1	25,2	25,9
Биологическая урожайность, т/га (НСР ₀₅ = 0,08)	0,31	0,51	0,74	0,84
В среднем за 2 года				
Густота растений перед уборкой, млн. шт./га	2,50	2,50	2,58	2,60
Количество семян, шт./раст.	3,7	6,4	8,4	9,2
Масса семян, г/раст.	0,15	0,27	0,35	0,41
Масса надземной части растений, г/раст.	0,62	0,85	1,23	1,38
Доля семян в надземной биомассе, %	23,6	31,2	28,8	30,1
Биологическая урожайность, т/га	0,37	0,68	0,87	1,07

Азотные удобрения оказывали отрицательное влияние на формирование урожая семян вики посевной. Под их влиянием снижалась густота растений и масса семян на растении. В среднем за 2 года густота вики посевной снизилась по сравнению с контролем при дозе минерального азота 30 кг/га на 3,9%; 60 кг/га – на 26,9%; 90 кг/га – на 29,2%, а урожайность соответственно на 12,7; 26,5 и 32,7% (рисунок). Формирование урожая яровой пшеницы под влиянием азотных удобрений резко усиливалось: масса семян на растении возросла при дозе азота 30кг/га в 1,8 раза; 60кг/га – в 2,3 раза, 90 кг/га – в 2,7 раза, а урожайность зерна соответственно в 1,8; 2,4 и 2,9 раза. Общая биологическая урожайность смеси возрастала при внесении возрастающих доз минерального азота. В среднем за 2 года при дозе азота 30кг/га она возросла на 11,2%; 60 кг/га

– на 15,0%; 90 кг/га – на 23,1%. Наибольшую эффективность минеральный азот имел в 2018 г. в условиях дефицита влаги, когда развитие вики было ослаблено, и урожайность смеси формировалась преимущественно за счёт злакового компонента. Так, в 2018 г. биологическая урожайность смеси в вариантах с азотными удобрениями возросла в 1,7...2,4 раза, а в 2019г. различий между контролем и вариантами с азотными удобрениями не было.

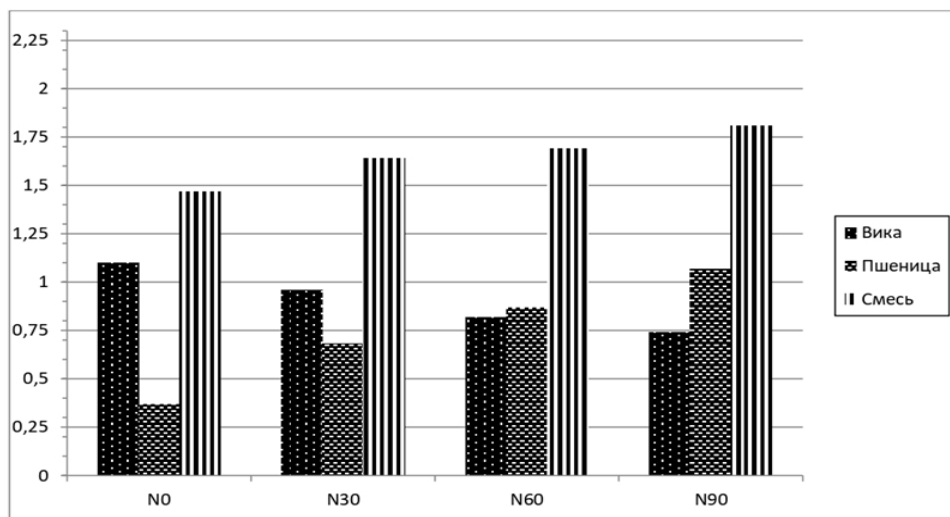


Рисунок. Биологическая урожайность компонентов смеси (среднее за 2 года)

Заключение. Азотные удобрения в условиях дефицита влаги не оказывали отрицательного влияния на формирование урожая вики посевной, в условиях оптимального увлажнения они достоверно снижали урожайность тем сильнее, чем выше доза азота. Урожайность яровой пшеницы при этом достоверно возрастала независимо от условий увлажнения.

Общая урожайность смеси в засушливых условиях под влиянием азотных удобрений увеличивалась в 1,7...2,4 раза, а в условиях оптимального увлажнения не зависела от азотных удобрений. В среднем за 2 года она возросла при дозе минерального азота N₃₀ на 11,2%, N₆₀ – на 15,0%, N₉₀ – на 23,1%.

Библиографический список

1. Тошкина, Е. А. Продуктивность зеленой массы вики посевной и компонентов в смешанных агроценозах в условиях Новгородской области / Е. А. Тошкина, К. А. Абдурахманова, С. П. Павлова // Совмещенные посевы полевых культур в севообороте агроландшафта : Международная научная экологическая конференция, Краснодар, 29–30 марта 2016 года / Под ред. И.С. Белюченко. – Краснодар: Кубанский государственный аграрный университет, 2016. – С. 264-266.

2. Храмой, В. К. Урожайность и белковая продуктивность вики посевной в смеси с овсом, пшеницей и ячменём / В. К. Храмой, О. В. Рахимова // Кормопроизводство. – 2012. – № 3. – С. 9-10.

3.Рахимова, О. В. Продуктивность совместных посевов вики посевной с овсом, ячменём и яровой пшеницей в условиях Центрального района Нечернозёмной зоны / О. В. Рахимова, В. К. Храмой // Материалы Научно-практической конференции КФ РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева с международным участием : Материалы докладов, Калуга, 25 апреля 2018 года. – Калуга: ИП Якунин Алексей Викторович, 2018. – С. 76-79.

4. Агафонов, В. А. Кормовая продуктивность овсяно-бобовых смешанных посевов в лесостепи Предбайкалья / В. А. Агафонов, Е. В. Бояркин // Вестник ИрГСХА. – 2020. – № 99. – С. 7-15.

5.Храмой, В. К. Влияние азотных удобрений на зерновую продуктивность вико-пшеничной смеси / В. К. Храмой, О. В. Рахимова, Т. Д. Сихарулидзе // Аграрная наука. – 2020. – № 11-12. – С. 112-114. – DOI 10.32634/0869-8155-2020-343-11-112-114.

**INFLUENCE OF MOISTURE CONDITIONS AND NITROGEN
FERTILIZERS ON THE YIELD STRUCTURE AND YIELD OF THE
VETCH-WHEAT MIXTURE COMPONENTS IN THE SOD-PODZOLIC
SANDY LOAM SOIL OF THE KALUGA REGION**

Khramoy V.K., D. Sc. in Agricultural Sciences

Kirichenko A. A., 4th year student

Russian Timiryazev State Agrarian University- Moscow Timiryazev Agricultural Academy, Kaluga branch

Abstract: *With a moisture deficit, nitrogen fertilizers did not have a significant effect on the yield of the sowing vetch, but increased the yield of the mixture due to spring wheat. With optimal moisture, they reduced the yield of the vetch sowing, but the total yield of the mixture did not decrease due to the increase in the yield of spring wheat.*

Key words: *vetch sowing, spring wheat, nitrogen fertilizers, crop structure, yield*