

***ВЛИЯНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОГО И СМЕШАННОГО С ТРИТИКАЛЕ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ОЗИМОЙ ВИКИ НА ВЫСОТУ, ПРОДУКТИВНОСТЬ И ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ КУЛЬТУР***

---

Н. Георгиева, Т. Кертиков, А. Илиева  
Институт кормовых культур – Плевен

В течение 2001-2004 г. в ИФК-Плевен был проведен двухфакторный полевой опыт с целью установления влияния на самостоятельного и смешанного с тритикале (50:50) возделывания озимой вики на высоту, продуктивность и химический состав культур. Результаты показывают, что растения озимой вики и тритикале в самостоятельных посевах в среднем на 8.2 и 5.3%. выше растений этих культур в смешанном посеве. Поздние сроки сева (5-10 октября и 20-25 октября) уменьшают высоту растений озимой вики (соответственно на 3.9 и 9.2%) и тритикале (соответственно на 1.7 и 5.3%) в самостоятельных посевах по сравнению с первой датой сева (20-25 сентября). В смешанном посеве эти значения более высокие.

При равном участие двух компонентов в посевной норме смеси, урожай сухой массы бобового и злакового компонентов на 46.1 и 21.8% выше половины полученного в самостоятельных посевах культур. Для различных сроков сева также установлены определенные зависимости: в связи с уменьшающимся количеством осадков от первого срока к последнему, продуктивность вики в смешанном посеве намного превосходит продуктивность в самостоятельном посеве при первом сроке (на 50.2%), а тритикалето – при третьем сроке (на 30.4%).

В сухом веществе биомассы озимой вики, полученной из самостоятельного посева содержится больше сырого белка (205.7 g/kg) чем в сухом веществе биомассы вики из смешанного агрофитоценоза (189.7 g/kg). У тритикале обратно – содержание сырого белка на 10.1% больше в смешанном посеве чем в самостоятельном.

*Вика, тритикале, смешанный посев, урожай, химический состав*

Изучение взаимного влияния растений в растительных сообществах имеет важное значение для теории и практики сельского хозяйства

(Рахтеенко, 1972). По мнению Ванденберг и Энник (1973) для того, чтобы количественно определить взаимоотношения растений в чистых и смешанных посевах необходимо сравнить продуктивность данного вида в одних условиях с продуктивностью этого же вида в других условиях. По мнению других авторов (Jacquard and Caputa, 1970; Hofer, 1970) разница между величиной урожая отдельных компонентов в смешанном и самостоятельном посевах не является подходящей мерой для сравнения культур в смешанном и чистом посеве. Величина урожая одного компонента в смеси 0.5/0.5 сравнивается с половиной его урожая в самостоятельном посеве или урожай в смеси 0.66/0.33 – с 2/3 его урожая в самостоятельном посеве и т.д. (McGilchrist, 1965; Norrington-Davies, 1967) т. к. конкурентная способность данного вида изменяется в зависимости от соотношения в смеси. Когда от данного сорта в смешанном посеве (50:50) получают урожай, который после приравнения в зависимости от его процентного участия, равен половине полученного в самостоятельном посеве, это означает, что растения развивались нормально (Ленков, 1976). Если же урожай выше после соответствующих переисчислений к самостоятельному посеву (100%), можно принять, что при смешанном севе между компонентами создаются взаимоотношения взаимопомощи (а не угнетение) и они развиваются хорошо.

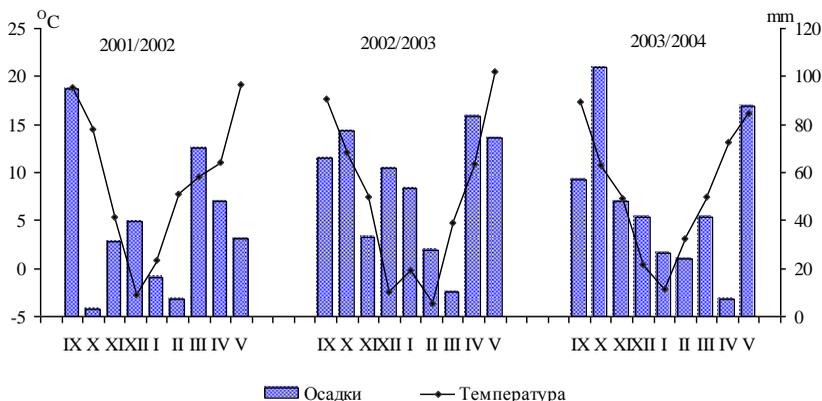
Взаимоотношения между видами в смешанных посевах дают отражения и на другие количественные и качественные показатели урожая (Ленков, 1976). Соколова и Микрюков (1978) наблюдали растения вики в самостоятельном и смешанном с горчицей посевах. За время целого вегетационного периода растения вики по высоте превосходили растения в самостоятельном посевах. Результаты исследований Minailovic *et al.* (2004) показывают, что содержание сырого белка у вики засеянной в смешанном посевах ниже чем в самостоятельном посевах.

Целью настоящего исследования являлось установление влияния самостоятельного и смешанного возделывания озимой вики и тритикале на высоту, продуктивность и химический состав культур.

**Материал и методы.** Эксперимент был проведен в ИФК-Плевен в течение 2001-2004 г. Были использованы сорт озимой вики Аско 1 и сорт тритикале Белица 1. Полевой опыт проведен по методу дробных парцелл в четырёх повторениях. Азотное, фосфорное и калиевое удобрения внесены в дозе  $N_8P_6K_4$  kg/da. Сев проведен в три календарных срока (20-25 сентября, 5-10 октября и 20-25 октября) при следующих посевных нормах: чистый посев озимой вики - 9 kg/da, чистый посев тритикале - 24 kg/da и смешанный посев озимой вики и тритика-

ле - 15 kg/da (Костов и Павлов, 1999) при 50% участие каждого из компонентов. Самостоятельные и смешанные посевы убранные в одну и ту же фенофазу развития бобовых и злаковых – цветение. Урожай сухой массы каждого компонента смеси (50:50) сравнивался с половиной урожая в его самостоятельном посеве.

**Результаты и обсуждение.** Года, в течение которых проводились опыты, различались как по количеству осадков, так и по температуре воздуха (Фигура 1). Более равномерное распределение осадков весной 2002 и 2004 г. также как и более короткие засушливые периоды определяют эти года как благоприятные для формирования биомассы. Опытный 2003 г. характеризовался продолжительной весенней засухой и более высокой среднедневной температурой в период апрель-май соответственно на 1.2 и 2.2<sup>0</sup> С в сравнение с 2002 и 2004 г.

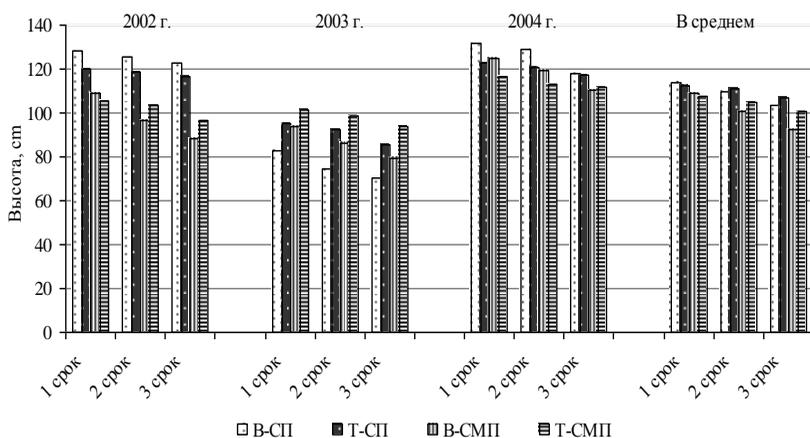


Фигура 1. Метеорологическая характеристика во время периода исследования

Метеорологические условия являются фактором, оказывающим сильное влияние на рост бобовых и злаковых растений в высоту. В 2002 и 2004 г. растения вики и тритикале в самостоятельных посевах превосходят растения в смешанном посеве в среднем на 17.6 и 11.2% (Фигура 2). В отношении срока сева установлено снижение высоты растений от первого к последнему сроку для самостоятельных посевов соответственно на 2.0 и 7.4% для вики и 1.3 и 3.7% для тритикале. В смешанном посеве эти различия выражены еще более сильно т. к. два компонента развивались в условиях сильной внутривидовой и между-видовой конкуренции. В 2003 г. растения из смешанного посева были более высокими по сравнению с растениями в самостоятельных посевах. Очевидно, что смешанный агрофитоценоз реагирует значительно

слабее на неблагоприятные условия в сравнение с чистыми агрофитоценозами.

В среднем за опытный период растения вики и тритикале в самостоятельных посевах выше подобных в смешанном посеве в среднем на 8.2 и 5.3%. Поздний сев (второй и третий срок) уменьшает высоту самостоятельно засеянной вики (соответственно на 3.9 и 9.2%) и тритикале (соответственно на 1.7 и 5.3%) в сравнение с первым сроком сева. В смешанном посеве эти значения гораздо выше: в зависимости от срока сева высота бобового компонента уменьшается на 7.8 и 15.1%, а у злакового – на 2.4 и 6.3%.



Фигура 2. Высота растений озимой вики и тритикале в самостоятельном и смешанном посеве при уборке в фазе цветения, см  
 Легенда: В-СП (вика, самостоятельный посев), Т-СП (тритикале, самостоятельный посев), В-СМП (вика, смешанный посев), Т-СМП (тритикале, смешанный посев)

Рассматривая климатические условия в качестве фактора, мы установили, что во время двух благоприятных в метеорологическом отношении лет, растения вики и тритикале в самостоятельных посевах превосходили по высоте растения возделываемы в неблагоприятный год соответственно на 66.3 и 31.2%. На злаковый и бобовый компоненты в смешанном посеве также оказывают влияния условия окружающей среды, но в сравнение с самостоятельными посевами они реагирует значительно слабее на неблагоприятные условия с разницей соответственно 25.0 и 10.0%.

Данные в Табл. 1 показывают, что в течение трёх экспериментальных лет средняя продуктивность озимой вики и тритикале в смешанном посеве (50:50) выше уменьшенной наполовину продуктивности в их чистых посевах. Независимо от того, что засеянные семена были в одинаковом весовом соотношении в смеси, в общем урожае тритикале имеет больше участие чем вика. В 2001/2002 г. от бобового и злакового компонентов смеси получен урожай, который значительно превосходит половину полученного в их самостоятельных посевах (на 73.4 и 40.6% соответственно). Очевидно, что в смешанном агрофитоценозе создаются более благоприятные условия для развития двух компонентов. Более высокую продуктивность вики можно объяснить как с высокой конкурентной способностью вида *Vicia villosa* (Митрофанов и Рожков, 1961) так и с её способностью выделять биологично активные вещества, которые сильно ингибируют прорастание семян и рост проростков многих культурных растений в том числе и тритикале (Лазаускас и Баллоневицюте, 1972). Также установлены определенные зависимости и при различных сроках сева. Урожаи, полученные от бобового и злакового компонента в смешанном посеве, значительно превосходят половину полученного от их самостоятельных посевов при первом сроке сева – соответственно на 75.9 и 100.5%, а при поздних сроках значения более низкие. Озимая вика в чистом и смешанном посеве и тритикале в смешанном посеве реализуют сильнее всего свои продуктивные возможности при первом сроке сева (20-25 сентября) при котором выпадает больше количество осадков. Для развития тритикале в самостоятельном посеве более подходящими являются условия при поздних сроках сева (5-10 октября и 20-25 октября).

Интересным было поведение двух видов в условиях неблагоприятной агрометеорологической обстановки в 2002/2003 г. Бобовые растения в смеси обеспечивают урожай, который только на 24.4% выше урожая в самостоятельном посеве, а злаковые растения – на 28.0%, но разницы доказаны. Все же можно сказать, что для злаковых растений условия окружающей среды оказываются неблагоприятными в меньшей степени. Рассматривая данные в зависимости от срока сева, мы установили, что сильнее всего от весенней засухи затронуты посевы первого срока сева, чья продуктивность ниже по сравнению с поздними сроками как при самостоятельном так и при смешанном возделывании культур.

В 2003/2004 г. в смешанном посеве первого срока сева вика сформировала урожай, который на 44.1% превосходил урожай в самостоятельном посеве, а тритикале – на 6.9% ниже урожай по сравнению с самостоятельным посевом. Причиной подобной зависимости в одном

двухкомпонентном агрофитоценозе по мнению Ленкова (1976) является очень сильное угнетение второго вида первым в результате чего он формирует более низкий урожай в смеси чем в самостоятельном посеве. При втором и третьем сроке наблюдается хорошее развитие и двух видов в смеси и значения рассмотренного показателя выше чем в самостоятельных посевах. Средние результаты полученные в этом году показывают, что урожай, полученный от озимой вики и тритикале в смеси, превосходит половину полученного в их самостоятельных посевах соответственно на 39.4 и 7.6%. Подобная зависимость наблюдается и в среднем за трёхлетний период: при равном участии двух компонентов в посевной норме смеси, продуктивность бобового и злакового компонента на 46.1 и 21.8% выше половины получена в их самостоятельных посевах с доказанными разнищами. Больше количество осадков при первом сроке (330.9 mm) создает хорошие условия для роста и развития бобовых растений и обратно, меньше количество осадков при последнем сроке (272.7 mm) благоприятствует развитию злаковых растений. В результате этого урожай вики в смешанном посеве значительно превосходит урожай в самостоятельном посеве при первом сроке сева (на 50.2%), а для тритикале – при третьем сроке (на 30.4%).

И при двух режимах возделывания (самостоятельно и смешанно-го) продуктивность вики самая высокая при первом сроке сева, а тритикале – при втором сроке.

Исследования Соколова (1973) показывают, что бобовые и злаковые растения, возделываемые в самостоятельных и смешанных ассоциациях, оказывают влияние друг на друга не только по отношению роста и развития, но и на химический состав. В сухом веществе озимой вики из самостоятельного посева содержится больше сырого белка (205.7 g/kg) чем сухом веществе вики из смешанного агрофитоценоза (189.7 g/kg) – Фигура 3. У тритикале обратно – содержание сырого белка на 10.1% больше в смешанном посеве чем в самостоятельном. Это различие можно объяснить с лучшим питанием злаковых растений в смешанных посевах. В смешанном посеве вики с тритикале установлено, что содержание сырого белка в вике уменьшается, а сырой клетчатки – увеличивается, в то время как при тритикале увеличение содержания сырого белка приводит к уменьшению содержания сырой клетчатки. При рассмотрении фактора срок сева у вики в самостоятельном посеве наблюдается увеличение содержания сырого белка от первого срока к последнему, а у вики в смешанном посеве и у тритикале в самостоятельном и смешанном посевах – уменьшение. В условиях нашего исследования содержание кальция и фосфора в бобовых и злаковых растениях варьирует в тесных границах и трудно выявить тенденции в зависимости от режима возделывания растений или сроков сева.

Таблица 1.

Урожай сухой массы в самостоятельных и смешанном посеве озимой вики и тритикале  
в зависимости от сроков сева, kg/ha

Срок сева	2001/2002 г.				2002/2003 г.				2003/2004 г.				В среднем			
	СП		СМП		СП		СМП		СП		СМП		СП		СМП	
	В/2	Т/2	В	Т	В/2	Т/2	В	Т	В/2	Т/2	В	Т	В/2	Т/2	В	Т
1-ый	3937,0	4397,5	6926,5	8815,5	2401,0	1958,0	2963,5	3210,5	6170,0	10766,5	8892,9	10028,1	14169,5	5707,5	6261,5	7350,5
2-ой	3348,5	7340,5	5703,1	8206,9	3361,5	4382,0	4052,7	4953,3	4957,5	9461,5	7666,5	10162,5	3889,0	7061,5	5840,3	7741,7
3-ий	2579,0	5781,5	4471,5	7613,6	2703,0	4159,5	3514,0	5271,0	4239,5	6223,0	4856,3	8268,7	3174,0	5388,0	4306,2	7025,8
$\bar{x}$	3288,2	5839,8	5700,4	8212,0	2821,9	3499,8	3510,1	4478,3	5122,3	8817,0	7138,6	9486,4	3744,2	6052,3	5469,3	7372,7

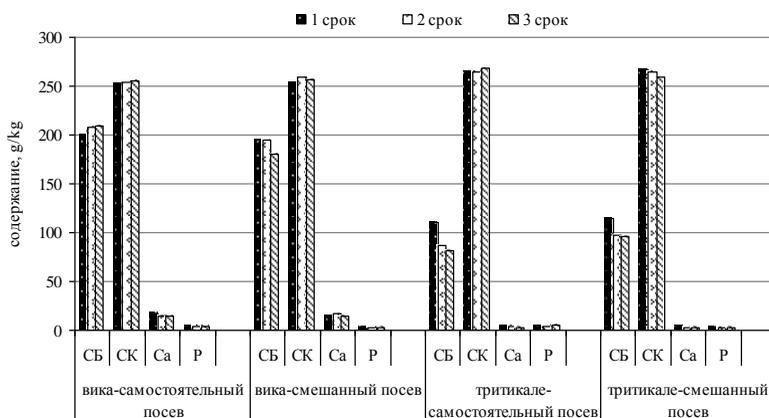
LSD<sub>0,05%</sub> 170,1

103,3

239,2

192,0

Легенда: СП - самостоятельный посев, СМП - смешанный посев, В/2 – ½ урожая вики в самостоятельном посеве, Т/2 – ½ урожая тритикале в самостоятельном посеве



Фигура 3. Химический состав озимой вики и тритикале из самостоятельных и смешанного посевов – в среднем за периода 2001/2004 г.  
 Легенда: СБ- сырой белок, СК- сырая клетчатка

**Выводы.** Режим возделывания озимой вики и тритикале (самостоятельно или в смешанном посеве) оказывает влияние на высоту, продуктивность и химический состав культур. Растения озимой вики и тритикале в самостоятельных посевах в среднем на 8.2 и 5.3% выше растений этих культур в смешанном посеве. Поздние сроки сева (5-10 октября и 20-25 октября) уменьшают высоту растений озимой вики (соответственно на 3.9 и 9.2%) и тритикале (соответственно на 1.7 и 5.3%) в самостоятельных посевах по сравнению с первой датой сева (20-25 сентября). В смешанном посеве эти значения более высокие и по порядку проведения сева высота растений бобового компонента уменьшается на 7.8 и 15.1%, а у злакового – на 2.4 и 6.3%.

При равном участии двух компонентов в посевной норме смеси, урожай сухой массы бобового и злакового компонентов на 46.1 и 21.8% выше половины полученного в самостоятельных посевах культур. Для различных сроков сева также установлены определенные зависимости: в связи уменьшающимся количеством осадков от первого срока к последнему, продуктивность вики в смешанном посеве намного превосходит продуктивность в самостоятельном посеве при первом сроке (на 50.2%), а тритикале – при третьем сроке (на 30.4%).

В сухом веществе биомассы озимой вики, полученной из самостоятельного посева содержится больше сырого белка (205.7 g/kg) чем в сухом веществе биомассы вики из смешанного агрофитоценоза

(189.7 g/kg). У тритикале обратно – содержание сырого белка на 10.1% больше в смешанном посеве чем в самостоятельном.

#### Библиографический список

1. *Ванденберг Я.П., Г.С.Энник.* 1973. Взаимоотношения между видами растений. Физиолого-биохимические основы взаимодействия растений в фитоценозах, 4:47-57.
2. *Костов, К., Павлов Д.* 1999. Фуражно производство, ВСИ, Пловдив, с.90.
3. *Лазаускас, П., З. Балюневичюте.* 1972. Влияние выделений семян вики мохнатой на прорастание и первичный рост некоторых культурных растений и сорняков. Физиолого-биохимические основы взаимодействия растений в фитоценозах, 3:76-79.
4. *Ленков Л.* 1976. Биологични взаимоотношения и продуктивност на сортове житни култури в смесени посеви. БАН, София.
5. *Митрофанов А. С. и Рожков М. М.* 1961. Вика (яровая и озимая). ГИСЛ, М.
6. *Рахтеенко И.Н.* 1972. Эколого-физиологические основы взаимодействия растений в фитоценозах. Физиолого-биохимические основы взаимодействия растений в фитоценозах, 3:7-13.
7. *Соколова Е.А.* 1973. Влияние корневых выделений горчицы на поглощение фосфора и синтез питательных веществ в растениях гороха. Физиолого-биохимические основы взаимодействия растений в фитоценозах, 4:20-23.
8. *Соколова Е.А., Микрюков Г.И.* 1978. Определение положительного влияние одного компонента смешанного посева на другой в полевых опытах. Проблемы аллелопатии-сбор. науч. трудов, 107-111.
9. *Hofer H.* 1970. Über die Zusammenhänge zwischen der Düngung und der Konkurrenzfähigkeit ausgewählter Naturwiesenspflanzen. Diss. Nr. 4500 ETH, Zürich.
10. *Jacquard P. and J. Caputa.* 1970. Comparaison de trois modes d'analyse des relations sociales entre espèces végétales. Ann. Amélior. Plantes, 20.
11. *McGilchrist C.A.* 1965. Analysis of competition experiments. Biometrics, 21.
12. *Minailovic V., Eric P. and Mikic A.* 2004. Growing peas and vetches for forage in Serbia and Montenegro. In: Lüscher A. et al (eds). Grassland Science in Europe, 9:457-459.
13. *Norrington-Davies J.* 1967. Application of diallel analysis to experiments in plant competition. Euphytica, 16.

У 2001-2004 рр. було проведено двофакторний польовий дослід з метою встановлення польовий дослід з метою встановлення впливу самостійного та змішаного з тритікале (50:50) посіву озимої вики на висоту, продуктивність і хімічний склад культур. Рослини озимої вики і тритікале в самостійних посівах в середньому на 8,2 і 5,3% вище рослин цих культур в змішаному посіві. Пізні строки сівби (5-10 та 20-25 жовтня) зменшують висоту рослин озимої вики ( на 3,9 та 9,2% відповідно) і тритікале (1,7 і 5,3%) в самостійних посівах порівняно з першою датою сівби (20-25 вересня). В змішаному посіві ці значення вищі.

За рівністю компонентів в суміші, урожай сухої маси бобового і злакового компонентів на 46,1 та 21,8% вище половини отриманого в самостійних посівах культур. Для різних строків сівби також встановлено певні залежності: продуктивність вики в змішаному посіві набагато перевищує продуктивність в самостійному посіві при першому терміні сівби (на 50,2%), а тритікале – при третьому (на 30,4%).

В сухій речовині озимої вики з самостійного посіву міститься більше сирого білка (205,7 г/кг), ніж на варіанті змішаного агрофітоценозу (189,7 г/кг). У тритікале навпаки – вміст білка на 10,1% більше в змішаному посіві, ніж у самостійному.

Two-factor field experiment is conducted in order to determine the effect of pure and mixed with triticale (50:50) sowing of winter vetch on height, yielding ability and chemical composition of the crops. The data show that the plants of winter vetch and triticale in pure stands on the average by 8.2 and 5.3% taller than those of the crops in mixed stands. The late sowing dates (5-10th of October and 20-25th of October) reduce plant height of winter vetch (by 3.9 and 9.2%, respectively) and triticale (by 1.7 and 5.3%, respectively) in pure stands as compared to with the first sowing date (20-25th of September). In the mixed stands these values are higher.

Under equal proportions in the sowing rate of the mixture dry mass yield of leguminous and cereal components by 46.1 and 21.8% higher than the half yield, obtained in the pure stands. For different sowing dates the definite relationships are established: in connection with reducing rainfalls from the first sowing date to the last vetch yielding ability in the mixed stands exceeds by far that one in the pure stands at the first date (by 50.2%), and triticale – at the third sowing date (by 30.4%). In dry matter of vetch biomass harvested in pure stands there is higher amount of crude protein (205.7 g/kg) than in that of vetch biomass taken from the mixed agrophytocoenosis (189.7 g/kg). And, vice versa, in triticale the crude protein content is higher by 10.1% in the mixed sowing than in the pure one.