

Бугачук Михаил, *доктор сельскохозяйственных наук, конференциар исследователь, Научно-Исследовательский Институт Полевых Культур «Селекция»*

The article presents the results of a study of the productivity of the main field crops in the rotations of the Northern zone of the Republic of Moldova. It has been established that the application of scientifically based crop rotations ensuring rational use of arable land, environmental protection, soil protection from erosion, taking into account the biological characteristics of field crops and their placement in the best predecessors, with observance of the period of return to the former field in the crop rotation, ensures an increase in the yield of the main field crops.

Key words: *crop rotations, predecessors, winter wheat, sugar beet, corn for grains, sunflower, yield.*

ВВЕДЕНИЕ

Агротехнической основой интенсивного земледелия, являются научно обоснованные севообороты. В условиях Северной зоны Республики Молдова в структуре посевных площадей высокий удельный вес занимают пропашные культуры. В процессе исследования установлено, что наибольшее значение имеет оптимальное насыщения севооборотов основными культурами, такими как озимая пшеница, кукуруза, сахарная свекла и подсолнечник.

Место культур в полевых севооборотов определяется их биологическими особенностями, потребностью во влаге и питательных веществах, поражаемостью болезнями и повреждаемостью вредителями, способностью защищать почву от эрозии и т.д. [1- 4].

Целью данной работы является изучение продуктивности основных сельскохозяйственных культур в полевых севооборотов Северной зоны Республики Молдова.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЙ

Исследования проводились в 2010-2016 гг. в длительном полевом стационарном опыте по севооборотам *Лаборатории систем земледелия Научно-Исследовательского Института Полевых Культур «Селекция»*, заложенном в 1961 году. Схема опыта включает восемь десятипольных севооборотов, различающихся по степени насыщенности пропашными культурами - от 40 до 70%, в том числе сахарной свеклой - от 10 до 30%, подсолнечником - от 10 до 20%, кукурузой - от 20 до 40%. Озимая пшеница во всех севооборотах занимает 30% и размещается в одном поле после рано убираемых предшественников, в другом – после кукурузы на силос и в третьем – после кукурузы на зерно.

Почва опытного участка – чернозем типичный на тяжелом суглинке. Площадь опытных делянок – 283 м², повторность в опыте - трехкратная, размещение делянок - систематическое. Севообороты развернуты во времени и в пространстве, что позволяет ежегодно получать данные урожайности изучаемых полевых культур. Под озимую пшеницу минеральные удобрения в дозе N₃₀P₃₀K₃₀ вносили под основную обработку почвы и N₃₀ – рано весной в подкормку в период возобновления вегетации, когда особенно ощущается недостаток подвижных форм азота. Под сахарную свеклу органические и минеральные удобрения (40 т/га навоза + N₆₀P₃₀K₃₀) и под подсолнечник (30 т/га навоза + N₃₀P₂₀K₂₀) вносили под основную обработку почвы. Под кукурузу на зерно удобрения не вносятся, так как она использует последствия удобрений, внесенных под сахарную свеклу. Агротехника возделывания полевых культур в опыте - общепринятая для Северной зоны Республики Молдова.

Математическая обработка урожайных данных проведена методом дисперсионного анализа по Б.А. Доспехову [5].

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Основным принципом построения полевых севооборотов является получение наиболее высоких урожаев главной продовольственной зерновой культуры – озимой пшеницы. При составлении схем чередования культур ее следует размещать по лучшим предшественникам.

Лучшими предшественниками озимой пшеницы в нашей стране являются занятые пары – вико-ржаные и вико-овсяные смеси на зеленый корм, многолетние травы третьего года жизни, убранные после первого укоса на зеленый корм, а также горох на зерно.

Из пропашных культур лучшим предшественником для озимой пшеницы является кукуруза на силос. В годы с влажной осенью урожайность зерна озимой пшеницы, размещенной по кукурузе на силос, приближается к урожайности посевов, размещенных по занятым парам и многолетним травам. Такое размещение озимой пшеницы в севооборотах в благоприятные по осадкам годы обеспечивает получение более 5 т зерна с одного гектара (табл. 1).

В среднем за 2010-2016 годы самый высокий урожай зерна озимой пшеницы сорта Кэприяна получили при ее посеве по черному пару 5,65 т/га, по занятым парам (однолетние бобово-злаковые смеси) 5,08–5,19 т/га, по многолетним бобовым травам (люцерна и люцерна + райграс) третьего года жизни после первого укоса на зеленый корм 4,92–5,05 т/га, по гороху на зерно 5,11 т/га и по кукурузе на силос 4,98 т/га.

Урожайность озимой пшеницы сорта Одесская 51 в среднем за годы исследований, была значительно ниже по сравнению с сортом Кэприяна, что вызвано полеганием посевов особенно по парам и многолетним бобовым травам. По данному сорту наивысшая урожайность была по гороху на зерно 4,52 т/га, по черному пару 4,46 т/га, по занятым парам 4,24-4,27 т/га, по многолетним бобовым травам 4,23–4,26 т/га и по кукурузе на силос 4,18 т/га.

Таблица 1. Урожайность озимой пшеницы в экспериментальных севооборотах по различным предшественникам, т/га

Номер сево-оборота	Предшественники	Урожайность по годам, т/га							В среднем
		2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	
Сорт Кэприяна									
1	Кукуруза на силос	4,46	5,85	3,29	4,85	6,04	5,01	5,36	4,98
2	Черный пар	5,38	6,30	4,80	6,18	6,20	5,29	5,38	5,65
3	Вико-овес на з/к	5,23	5,67	4,52	5,26	4,39	5,74	5,56	5,19
4	Вико-рожь на з/к	5,23	5,66	4,27	5,60	3,78	5,67	5,39	5,08
5	Люцерна на з/к	5,07	5,12	4,54	5,29	4,59	4,61	5,21	4,92
6	Люцерна + райграс на з/к	5,23	5,25	4,49	5,40	5,23	4,48	5,27	5,05
7	Вико-овес на з/к (контроль)	5,59	6,15	3,52	3,38	4,54	4,37	4,43	4,57
8	Горох на зерно	5,37	5,85	3,87	5,26	4,87	5,16	5,39	5,11
	НСР ₀₅	0,13	0,11	0,13	0,13	0,10	0,17	0,16	
Сорт Одесская-51									
1	Кукуруза на силос	4,21	5,43	3,00	4,35	3,48	4,59	4,19	4,18
2	Черный пар	4,31	4,82	4,49	4,95	3,26	4,79	4,64	4,46
3	Вико-овес на з/к	4,11	4,72	4,16	4,95	2,37	4,82	4,79	4,27
4	Вико-рожь на з/к	4,37	4,42	3,65	4,81	2,56	4,90	5,01	4,24

5	Люцерна на з/к	4,31	4,36	4,30	4,82	2,49	4,61	4,94	4,26
6	Люцерна + райграс на з/к	4,25	4,57	4,11	4,85	2,67	4,34	4,86	4,23
7	Вико-овес на з/к (контроль)	3,40	5,03	3,57	3,36	4,70	4,02	3,77	3,98
8	Горох на зерно	4,34	6,20	3,49	5,00	2,84	4,79	4,96	4,52
	НСР ₀₅	0,06	0,10	0,11	0,18	0,17	0,15	0,13	

Наиболее низкими показателями по урожайности отличился 2012 год, по изучаемых предшественником она составляла для сорта Кэприяна 3,29–4,80 т/га, а для сорта Одесская 51–3,00–4,49 т/га.

Сахарная свекла является культурой, весьма требовательной к условиям выращивания. В зоне свеклосеяния республики самым хорошим предшественником для нее является озимая пшеница. После уборки озимой пшеницы нужно своевременно внести органические и минеральные удобрения, провести основную обработку почвы, а весной при минимальном количестве предпосевных ее обработок произвести посев [1-4].

В Северной зоне в хозяйствах, прилегающих к сахарным заводам, могут вводиться свекловичные севообороты с насыщением их посевами сахарной свеклы до 30-33% [1]. Такая концентрация посевов сахарной свеклы не ухудшает режим влажности и питательных веществ, за исключением особо засушливых лет, что позволяет получать высокий урожай как этой, так и других культур севооборота.

Однако, концентрация посевов сахарной свеклы и, в связи с этим, возвращение ее на прежнее поле через 2-3 года возможны только при исключении из севооборотов подсолнечника и выполнении мероприятий по надежной защите посевов от вредителей и болезней [2-4].

В среднем, за 2010-2016 годы более высокая урожайность сахарной свеклы получена в звеньях с многолетними бобовыми травами 32,80-32,85 т/га, несколько ниже – в звеньях с занятыми парами 30,91-31,78 т/га, и в звене с кукурузы на силос 29,9 т/га (табл. 2).

Таблица 2. Влияние предшественников озимой пшеницы на урожайность сахарной свеклы, т/га

Номер севооборота	Предшественники озимой пшеницы	Урожайность по годам, т/га							В среднем
		2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	
1	Кукуруза на силос	40,68	30,79	3,30	28,73	38,46	42,24	25,37	29,94
3	Вико-овес на з/к	50,58	33,65	4,26	28,82	38,80	42,18	24,19	31,78
4	Вико-рожь на з/к	45,29	33,45	2,20	32,16	37,15	39,00	27,10	30,91
5	Люцерна на з/к	50,33	37,12	4,17	32,18	39,56	38,00	28,28	32,80
6	Люцерна + райграс на з/к	52,07	35,18	5,37	33,85	38,24	38,11	27,14	32,85
7	Вико-овес на з/к (контроль)	35,71	21,22	6,02	23,55	23,82	25,91	24,63	22,98
	НСР ₀₅	1,03	2,14	0,53	1,24	1,53	3,03	0,77	

В условиях жесточайшей засухи 2012 года был получен самый низкий урожай сахарной свеклы за все время проведения опыта по севооборотам, а урожайность сахарной свеклы в различных севооборотных звеньях составила 2,20-6,02 т/га.

Кукуруза на зерно является одной из основных зернофуражных культур. В севооборотах ее размещают после озимых, яровых колосовых культур и кукурузы, а в районах свеклосеяния, кроме того, после сахарной свеклы [1-3]. Она хорошо переносит повторные и даже продолжительные бессменные посева.

Таблица 3. Урожайность кукурузы на зерно в экспериментальных севооборотах, т/га

Номер севооборота	Предшественники	Урожайность по годам, т/га							В среднем
		2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	
1	Сахарная свекла	8,92	9,19	-	9,96	5,51	2,92	2,77	6,54
3	Сахарная свекла	9,54	8,92	-	10,71	7,17	3,67	3,04	7,17
4	Сахарная свекла	9,68	8,98	-	9,96	7,85	3,91	3,41	7,30
5	Сахарная свекла	9,32	9,16	-	10,80	7,82	4,50	3,81	7,57
6	Сахарная свекла	9,12	9,28	-	11,50	7,68	4,41	3,57	7,59
7	Сахарная свекла	8,24	8,92	-	10,34	4,98	3,65	3,74	6,64
	НСР ₀₅	0,17	0,35	-	0,22	0,17	0,07	0,03	

Как предшественник озимой пшеницы, кукуруза на зерно является плохим предшественником, так как поздно убирается и времени для накопления влаги, борьбы с сорняками и хорошей подготовки почвы остается мало. По кукурузе на зерно лучше размещать яровые колосовые, подсолнечник и другие культуры весеннего сева.

Урожайность зерна кукурузы в среднем за семь лет исследований составила 6,54-7,59 т/га и варьировало в пределах 2,77-11,50 т/га (табл. 3).

В 2010-2013 годы изучали гибрид кукурузы Порумбень 458, а в 2014-2016 годы – Порумбень 375. Исследования показали, что гибрид кукурузы Порумбень 458 более урожайный по сравнению с гибридом кукурузы Порумбень 375. Максимальный урожай зерна кукурузы 9,96-11,50 т/га был получен в 2013 году. Необходимо отметить, что в острозасушливом 2012 году, при проявлении очень жесткой почвенной и атмосферной засухи кукуруза предназначенная на зерно была убрана на зеленый корм. Таким образом, правильный подбор гибридов кукурузы способствует получению высоких урожаев.

Подсолнечник в севооборотах является плохим предшественником для большинства культур, так как очень поздно освобождает поле, сильно иссушает глубокие слои почвы, оставляет много растительных остатков и засоряет падалицей посева следующих за ним культур. Из этих соображений его размещают в последнем поле севооборота, а затем поле отводится под пар.

Лучшими предшественниками подсолнечника являются озимые и яровые колосовые культуры. Можно размещать его и после кукурузы на силос и кукурузы на зерно, на полях, чистых от сорняков и при тщательной заделке пожнивных остатков. Не рекомендуется высевать подсолнечник после сахарной свеклы и люцерны, потому что эти культуры иссушают нижние слои почвы. Размещать подсолнечник после сахарной свеклы следует не ранее, чем через два года. За это время содержание продуктивной влаги, как правило, восстанавливается.

Таблица 4. Урожайность подсолнечника в экспериментальных севооборотах, т/га

Номер севооборота	Степень насыщенности севооборотов подсолнечником, %	Урожайность по годам, т/га							В среднем
		2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	
1	10	1,61	2,52	1,25	2,33	1,48	3,03	2,01	2,03
2	10	1,54	2,54	1,30	2,49	1,50	3,16	2,06	2,08
3	10	1,55	2,54	1,30	2,24	1,56	3,52	2,06	2,11
5	10	1,59	2,48	1,05	2,12	1,52	3,08	1,83	1,95
6	10	1,59	2,64	1,01	2,40	1,50	3,26	1,87	2,04
7	10	1,47	2,20	1,25	2,47	1,25	2,96	1,87	1,92
8	20	1,68	2,25	0,77	2,20	1,27	3,41	1,90	1,92
	20	1,55	2,25	0,79	2,72	0,73	3,10	1,94	1,87
	НСР ₀₅	0,04	0,11	0,02	0,07	0,05	0,08	0,06	

На урожайность подсолнечника, в значительной степени, влияет и срок возвращения его на прежнее место выращивания. Возвращение его на прежнее место раньше чем через семь-восемь лет вызывает поражение растений белой и серой гнилью, ложной мучнистой росой, заразой и значительно снижает урожай маслосемян.

Урожайность подсолнечника в среднем за 2010-2016 годы составила 1,87-2,11 т/га с колебаниями в пределах 0,73-3,52 т/га и зависят от метеорологических условий года, степени насыщенности севооборотов подсолнечником и от его возврата на прежнее поле севооборота. Наиболее благоприятным был 2015 год, самым экстремальным – 2012 год (табл. 4).

При насыщении полевых севооборотов подсолнечником с 10% до 20% урожайность несколько снизилась и составила в среднем за годы исследований 1,87-1,92 т/га.

Примерные схемы полевых севооборотов, рекомендуемые для хозяйств Северной зоны следующие [1-3]:

- I
1. Вико-овес и другие смеси бобовых и злаковых культур
 2. Озимая пшеница
 3. Сахарная свекла
 4. Кукуруза
 5. Кукуруза
 6. Озимый ячмень, яровой ячмень

- II
1. Вико-овес и другие смеси бобовых и злаковых культур
 2. Озимая пшеница
 3. Сахарная свекла
 4. Кукуруза
 5. Кукуруза
 6. Озимая пшеница, озимый ячмень

7. Озимая пшеница
8. Сахарная свекла
9. Кукуруза
10. Подсолнечник

7. Сахарная свекла
8. Кукуруза
9. Подсолнечник

Для специализированных хозяйств, возделывающих сахарную свеклу:

- I
1. Занятый пар
 2. Озимая пшеница
 3. Сахарная свекла
 4. Кукуруза
 5. Озимая пшеница
 6. Сахарная свекла

- II
1. Занятый пар
 2. Озимая пшеница
 3. Сахарная свекла
 4. Кукуруза
 5. Зернобобовые, кукуруза
 6. Озимая пшеница, озимый ячмень
 7. Сахарная свекла

Приведенные примерные схемы позволяют наиболее правильно использовать землю, ее плодородие, поддержать его на высоком уровне. Применение данных схем обеспечивает лучшие условия влагообеспеченности для размещаемых в них культур, защиты растений от болезней и вредителей, а в сочетании с основной обработкой способствуют лучшей защите почвы от эрозии [3].

ВЫВОДЫ:

1. Соблюдение научно обоснованных севооборотов с рациональным чередование культур является наиболее дешевым методом создания благоприятных условий для возделывания сельскохозяйственных культур.
2. Введение в севооборотах двух-трех полей многолетних бобовых трав позволяет стабилизировать баланс органического вещества и питательных элементов в почве и значительно повысить противозероэрозийную устойчивость почвы.
3. Размещение изучаемых культур по лучшим предшественникам с соблюдением периода возврата на прежнее место в севообороте, в благоприятные по осадкам годы, обеспечивает повышения урожайности основных культур: озимой пшеницы более 5 т/га зерна, сахарной свеклы более 40 т/га корнеплодов, кукурузы 7-8 т/га зерна и подсолнечника более 3 т/га маслосемян.

Библиография:

1. *Рекомендации по введению и освоению севооборотов в колхозах и совхозах Молдавской ССР*. Кишинев, 1977. 44 с.
2. Кибасов, П.Т. *Севообороты в Молдавии*. Главное управление зерновых культур и по общим вопросам земледелия МСХ СССР. Москва: Колос, 1977.
3. Кибасов, П.Т.; Константинов, И.С., Константинов Я.С.; Турукало, И.А. *Севообороты интенсивного земледелия*. Кишинев: Карта Молдовеняскэ, 1984. 194 с.
4. Чеботарь, К.Я. *Севообороты и обработка почвы на неорошаемых землях*. В: Сб. науч. тр.: Интенсификация – основной путь современного полеводства Молдавии. Кишинев: Штиинца, 1988, с. 4-11.
5. Доспехов, Б.А. *Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований)*. Москва: Агропромиздат, 1985. 351 с.