

СЕЛЕКЦИЯ, СЕМЕНОВОДСТВО. АГРОТЕХНОЛОГИИ

УДК 633.854.78:631.874:631.452

DOI 10.36305/2019-1-150-102-111

**АКТУАЛЬНОЕ НАПРАВЛЕНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ
ПОДСОЛНЕЧНИКА****Марина Анатольевна Несмеянова, Любовь Анатольевна Новикова,
Анатолий Владимирович Дедов**Воронежский государственный аграрный университет имени Императора Петра I
394087, г. Воронеж, ул. Мичурина, 1¹E-mail: marina-nesmeyanova2012@yandex.ru; ²E-mail: dedov050@mail.ru

Цель. Данное исследование было направлено на определение рационального приема повышения плодородия почвы и урожайности подсолнечника в зернопаропропашном севообороте. *Методы.* Изучалось влияние органических, минеральных удобрений и их комбинаций, а также бобовых трав на такие показатели почвенного плодородия, как влажность почвы, содержание в ней основных элементов питания и детрита, а также на урожайность масличной культуры. *Результаты.* Существенное влияние на положительную динамику изучаемых показателей оказал органо-минеральный комплекс: солома ячменя + пожнивный сидерат редька масличная + $N_{24}P_{24}K_{24}$. Так, на данном варианте были сформированы удовлетворительные запасы доступной влаги: к фазе всходов подсолнечника – 40...41 мм в слое почвы 0 – 30 см; к фазе цветения подсолнечника – 60...63 мм в слое 0 – 50 см и 97...98 мм – в слое 0 – 100 см. Отмечено формирование высокого запаса детрита: 0,333% к фазе всходов и 0,350% к фазе полной спелости культуры. Применение органо-минеральных удобрений в комплексе с возделыванием подсолнечника в бинарных посевах с бобовыми травами (викой или эспарцетом) обеспечили формирование существенно более высокой урожайности подсолнечника (3,09...3,14 т/га), которая на 20,7 и 22,6% превышала урожайность контрольного варианта. *Заключение.* С целью повышения плодородия почвы и урожайности подсолнечника рекомендуется его возделывание в бинарных посевах с бобовыми травами (викой яровой или эспарцетом) по органо-минеральному фону (солома ячменя, пожнивная сидерация редьки масличной и $N_{24}P_{24}K_{24}$).

Ключевые слова: подсолнечник; вика яровая; эспарцет; плодородие; детрит; сидерат**Введение**

В настоящее время сельскохозяйственное производство столкнулось с такой проблемой, как резкое и систематическое снижение плодородия почвы. В числе основных причин данного негативного явления называют недостаточное внесение в почву органических и неэффективное использование минеральных удобрений, нерациональная обработка почвы, несовершенство технологий возделывания культур, неадаптивность систем земледелия местным почвенно-климатическим условиям.

Все чаще сегодня говорят о нарастающем почвоутомлении и деградации почвенного плодородия, о высокой активности эрозионных процессов, возрастающих темпах загрязнения окружающей среды. Неграмотное и зачастую необоснованно завышенное применение минеральных удобрений и химических средств защиты растений, с одной стороны, невозможность их оптимального использования в связи с финансовыми затруднениями, с другой стороны, и невозможность применения органических удобрений в силу их дефицита и высоких цен, с третьей, определяют необходимость освоения биологизированного земледелия, основанного на максимальном использовании биологических приемов и всемерном ограничении химико-технологической нагрузки (Доспехов, 1985). При этом речь идет не о полном отказе от техногенных факторов, а лишь об их рациональном использовании.

Одним из элементов биологизации, эффективным фактором восстановления и повышения почвенного плодородия является севооборот. Хотя стоит признать, что на практике зернопаропропашные, зернопропашные и короткоротационные севообороты без достаточного применения удобрений (как минеральных, так и органических) не обеспечивают формирование бездефицитного баланса гумуса (Турусов, 2012). Поэтому принципиально важное значение сегодня имеет включение в системы севооборотов бобовых трав, расширение посевов сидеральных культур, обогащение почвы растительной биомассой с узким соотношением углерода к азоту. Обогащение почвы свежим органическим веществом обеспечивает повышение устойчивости агроценоза, улучшение основных свойств и режимов почвы, усиление противоэрозионной стойкости (Кирюшин, 2013; Черкасов, 2012).

Одной из культур, характеризующейся высокой популярностью у сельскохозяйственных производителей в ЦЧР, является подсолнечник, возделываемый, как правило, в зернопаропропашном или зернопропашном севообороте. С целью получения высоких урожаев данная культура возделывается в основном по интенсивной технологии – с применением высоких доз минеральных удобрений и широким использованием пестицидов.

Довольно перспективным приемом перевода интенсивной технологии возделывания масличной культуры на биологизированную является включение в звено севооборота с подсолнечником пожнивной сидерации и бобовых трав. Проведенные ранее в данном направлении исследования (Дедов *и др.*, 2015; Дедов *и др.*, 2017; Коржов, *и др.*, 2018; Луганцев *и др.*, 2008) не смогли охватить проблему со всех сторон, поэтому актуальность изучения приемов биологизации при возделывании подсолнечника остается довольно высокой.

Целью нашего исследования являлось установление влияния различных приемов повышения плодородия почвы (органические и минеральные удобрения и их комбинации, бобовые травы в качестве компонентов межвидового агрофитоценоза) на его основные показатели и урожайность подсолнечника.

Объекты и методы исследования

Исследования проводились на черноземе типичном, глинистом. На момент закладки опыта (2015 г.) содержание гумуса в слое почвы 0-30 см составило 5,0%, реакция почвенного раствора – слабокислая. Содержание обменного калия – 176 мг/кг почвы (по Чирикову), содержание подвижного фосфора – 108 мг/кг почвы (по Чирикову), содержание гидролизующего азота – 51,5 мг/кг почвы, сумма обменных оснований – 35,6 мг-экв./100 г почвы.

Возделывание подсолнечника осуществлялось в севообороте пар – озимая пшеница – ячмень – подсолнечник / кукуруза. Технологии возделывания культур, за исключением изучаемых приемов, общепринятые для Центрально-Черноземного региона.

Опыт заложен в соответствии с общепринятой методикой полевого опыта (Доспехов, 1985). Площадь учетной делянки – 100 м². Повторность – трехкратная. Размещение вариантов – рендомизированное.

Схема опыта:

Фактор А. Бинарный компонент подсолнечника:

1. Одновидовой посев подсолнечника – контроль
2. Бинарный компонент – вика яровая
3. Бинарный компонент – эспарцет песчаный

Фактор Б. Приемы повышения плодородия почвы:

1. Пожнивно-корневые остатки ячменя (фон) – контроль

2. Фон + солома ячменя
3. Фон + пожнивнойсидерат редька масличная
4. Фон + $N_{24}P_{24}K_{24}$
5. Фон + солома ячменя + $N_{24}P_{24}K_{24}$
6. Фон + солома ячменя + пожнивнойсидерат редька масличная
7. Фон + пожнивнойсидерат редька масличная + $N_{24}P_{24}K_{24}$
8. Фон + солома ячменя + пожнивнойсидерат редька масличная + $N_{24}P_{24}K_{24}$

Измельченная солома ячменя заделывалась в почву на глубину 10-12 см дисковыми орудиями в день уборки предшественника. Посев сидеральной культуры редьки масличной осуществлялся непосредственно после уборки ячменя (вторая половина июля). В фазе массового цветения сидерата (вторая половина сентября) его зеленая масса заделывалась в почву дисковым орудием на глубину 10-12 см. Минеральные удобрения (азофоска 16:16:16) вносились в полном объеме при посеве подсолнечника. Применяемая норма ($N_{24}P_{24}K_{24}$) соответствует рекомендациям традиционной технологии возделывания подсолнечника. Основная обработка почвы – вспашка на глубину 20-22 см. Средства защиты растений не применялись.

В звене севооборота ячмень – подсолнечник применялись сорта и гибриды: ячмень – сорт Вакула, подсолнечник – гибрид НК Брио, редька масличная – сорт Тамбовчанка, вика яровая – сорт Никольская, эспарцет песчаный – сорт Павловский.

Годы исследований (2016-2018) характеризовались различной увлажненности вегетационного периода. Согласно значению ГТК (гидротермического коэффициента) 2016 год был избыточно влажным (ГТК = 2,6), 2017 и 2018 годы – засушливые (ГТК = 0,8).

Все исследования, анализы и наблюдения проводились по общепринятым методикам. Влажность почвы определялась термостатно-весовым методом через каждые 10 см до глубины 100 см; содержание в почве подвижного (P_{2O_5}) фосфора и обменного (K_2O) калия – по Чирикову; содержание детрита – по методике Н.Ф. Ганджары. Доступный растениям запас влаги в почве (в мм) определяют по формуле: $W_{\text{дост.}} (\text{мм}) = W_{\text{дост.}} (\%) \cdot d \cdot h \cdot 0,1$ где d – плотность почвы, $г/см^3$, h – мощность слоя почвы, см. При этом запас доступной влаги в почве равен $W_{\text{дост.}} (\%) = W_{\text{общ.}} (\%) - W_{\text{недост.}} (\%)$. $W_{\text{недост.}} (\%) = МГ \cdot К$, где $МГ$ – максимальная гигроскопичность; $К$ – коэффициент, равный для глинистых почв – 1,50. Урожайность определялась сплошным методом с пересчетом на стандартную влажность и 100%-ую чистоту. Дисперсионный анализ основных результатов исследования проведен при помощи специальных компьютерных программ, разработанных Воронежским ГАУ (МТД.ЕХЕ).

Результаты и обсуждения

Важную роль в процессах формирования почвенного плодородия играет влага. Являясь одним из земных факторов жизни, она обеспечивает процессы роста и развития растений, почвенной фауны и микробиоты, процессы превращения, трансформации и миграции веществ в почве, минеральное питание растений, является основой терморегуляции. Недостаток доступной влаги в почве в определенные фазы развития растений негативно отражается на их продуктивности.

Подсолнечник по своим биологическим особенностям является культурой засухоустойчивой. Обладая мощной корневой системой, способной поглощать влагу из глубоких слоев почвы, эта культура, тем не менее, не обладает способностью к ее экономному расходованию, в результате чего требует для формирования хорошего урожая высоких запасов доступной влаги в почве. При этом критическим периодом является период от фазы образования корзинки до конца цветения. Поэтому применяемые при возделывании подсолнечника агротехнические приемы должны быть

направлены на максимальное накопление влаги в почве и рациональное ее расходование в течение вегетационного периода масличной культуры.

Определение влажности почвы под посевами подсолнечника в различные фазы его вегетации показало, что изучаемые приемы повышения плодородия почвы оказали существенное влияние на запасы доступной влаги. Так, к моменту всходов подсолнечника наиболее высокие запасы доступной влаги в пахотном слое почвы (0 – 30 см) были сформированы на вариантах применения в звене севооборота ячмень – подсолнечник пожнивной сидерации: 39 мм – при использовании зеленого удобрения в чистом виде, 41 мм – при совместном применении с соломой ячменя и 40 мм – при совместном использовании с соломой и минеральным удобрением (рис. 1).

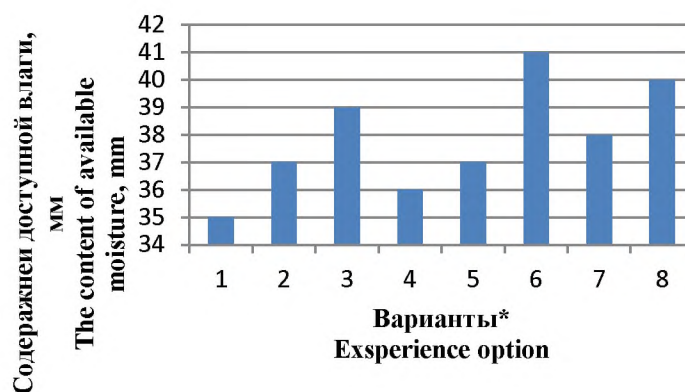


Рис. 1 Запасы доступной влаги в слое почвы 0 – 30 см под подсолнечником в фазу всходов, 2016 – 2018 гг.

Fig. 1 Reserves of available moisture in the soil layer 0 - 30 cm under the sunflower in the phase of germination, 2016 – 2018

Примечание: *варианты указаны в схеме опыта; $HCP_{05} / SSD_{05} = 3,87$
 Note: * options are specified in the scheme of experience; $HCP_{05} / SSD_{05} = 3.87$

Применение в качестве источника элементов питания отдельно соломы, удобрения и их совместного использования не оказали заметного влияния на изменение влажности почвы.

К моменту наступления фазы цветения подсолнечника по всем изучаемым вариантам в слое почвы 0 – 30 см сложился удовлетворительный запас доступной влаги, варьирующий в пределах от 25 до 31 мм при одновидовом посеве подсолнечника, от 27 до 32 мм – при совместном посеве с викой яровой и от 26 до 30 мм – при совместном посеве с эспарцетом (табл. 1). При этом практически все изучаемые приемы повышения плодородия характеризовались увеличением запасов доступной влаги в почве. Наибольшие запасы доступной влаги в критический период подсолнечника были отмечены при его бинарных посевах по фону совместного использования минерального удобрения, соломы ячменя и пожнивной сидерации: 60 и 63 мм – в слое 0 – 50 см и 97 и 98 мм – в метровом слое почвы, что превышало контрольные показатели на 14...20 мм.

К концу вегетационного периода подсолнечника по всем вариантам отмечалось снижение содержания в почве доступной влаги. Тем не менее, к полной спелости масличной культуры содержание доступной влаги в слоях почвы 0 – 30, 0 – 50 и 0 – 100 см под бинарными посевами подсолнечника было выше, чем под его одновидовым посевом.

Таким образом, возделывание подсолнечника в бинарных посевах с бобовыми травами по фону совместного использования соломы, пожнивной сидерации и минерального удобрения обеспечивает в критический период роста культуры формирование в почве удовлетворительного запаса доступной влаги и рациональный ее расход в течение вегетационного периода.

Данное наблюдение, с нашей точки зрения, связано с действием корневой системы редьки масличной и бобовых трав, выступающей в качестве биологического дренажа, хорошо разрыхляющего почву на глубину до 80 см, благодаря чему влага выпадающих осадков хорошо проникает в почву и сохраняется там, снижая процент непродуктивного испарения.

Таблица 1

Запасы доступной влаги в различных слоях почвы под подсолнечником, фаза цветения,
2016 – 2018 гг.

Table 1

The reserves of available moisture in different soil layers under the sunflower, the flowering phase,
2016 – 2018

Вариант опыта Experience option	Запасы доступной влаги в слоях почвы, мм The reserves of available moisture in the soil, mm		
	0 – 30 см	0 – 50 см	0 – 100 см
Одновидовой посев подсолнечника/ Single-species sunflower sowing			
Б-1*	26	46	78
Б-2	25	45	81
Б-3	29	46	91
Б-4	27	44	90
Б-5	30	49	86
Б-6	26	50	94
Б-7	27	48	90
Б-8	31	59	97
Бинарный посев подсолнечника с викой яровой/ Binary sowing of sunflower vika spring			
Б-1	27	52	80
Б-2	28	53	87
Б-3	27	51	88
Б-4	29	46	90
Б-5	30	50	91
Б-6	31	54	92
Б-7	28	57	98
Б-8	32	63	97
Бинарный посев подсолнечника с эспарцетом/ Binary sunflower sowing with sainfoin			
Б-1	26	50	82
Б-2	30	56	85
Б-3	29	55	90
Б-4	26	54	88
Б-5	26	59	90
Б-6	30	59	90
Б-7	26	58	96
Б-8	28	60	98
НСП₀₅ / SSD₀₅	1,26	1,14	3,44

Примечание: * - варианты указаны в схеме опыта

Note: * - options are indicated in the scheme of experience

Важное значение при формировании почвенного плодородия принадлежит регулированию питательного режима, заключающегося в рациональном использовании основных элементов питания. Нами было установлено, что к всходам подсолнечника высокие запасы доступного фосфора и обменного калия были сформированы при совместном применении пожнивной сидерации с соломой, а также с минеральными удобрениями и с соломой и минеральными удобрениями. Наиболее высокие показатели были характерны для комплексного применения соломы ячменя, зеленого и минерального удобрения: 175 мг/кг почвы – подвижного фосфора и 196 мг/кг почвы обменного калия, что превышало вариант возделывания подсолнечника только по фону пожнивно-корневых остатков соответственно на 39 и 20 мг/кг почвы (табл. 2).

Снижение содержания в почве обменного калия в течение периода вегетации подсолнечника отмечалось по всем изучаемым вариантам, но под бинарными посевами подсолнечника оно протекало менее интенсивно. Так, если под одновидовым посевом снижение содержания в почве обменного калия к фазе цветения подсолнечника составило 3...29%, то под бинарными посевами – 9...14 (с викией) и 9...22% (с эспарцетом).

Таблица 2

Содержание элементов питания в слое почвы 0 – 30 см под подсолнечником в фазу всходов, 2016 – 2018 гг.

Table2

The content of nutrients in the soil layer 0 – 30 cm under the sunflower in the germination phase, 2016 – 2018

Вариант опыта Experience option	Содержание элементов питания в слое почвы 0 – 30 см, мг/кг The content of nutrients in the soil layer 0 – 30 cm, mg/kg	
	подвижный фосфор (P ₂ O ₅) mobile phosphorus	обменный калий (K ₂ O) exchange potassium
Б-1*	136	176
Б-2	148	185
Б-3	159	175
Б-4	158	177
Б-5	147	176
Б-6	169	187
Б-7	167	191
Б-8	175	196

Примечание: * - варианты указаны в схеме опыта

Note: * - options are indicated in the scheme of experience

Что касается подвижного фосфора, то его содержание в почве к фазе массового цветения подсолнечника также уменьшилось: на 10...24% при одновидовом посеве, на 10...18% – при посеве с викией и на 9...18% – при посеве с эспарцетом.

Таким образом, в течение вегетационного периода совместные посевы подсолнечника с бобовыми травами, несмотря на интенсивное потребление основных элементов питания для формирования биомассы, обеспечивали их рациональный расход и формирование в почве их хорошего запаса.

Важная роль в формировании плодородия почвы принадлежит детриту – негумифицированному, легкоразлагаемому органическому веществу, содержание которого в почве определяется количеством поступающих в нее растительных остатков и микробиологической активностью почвы (рис. 2).

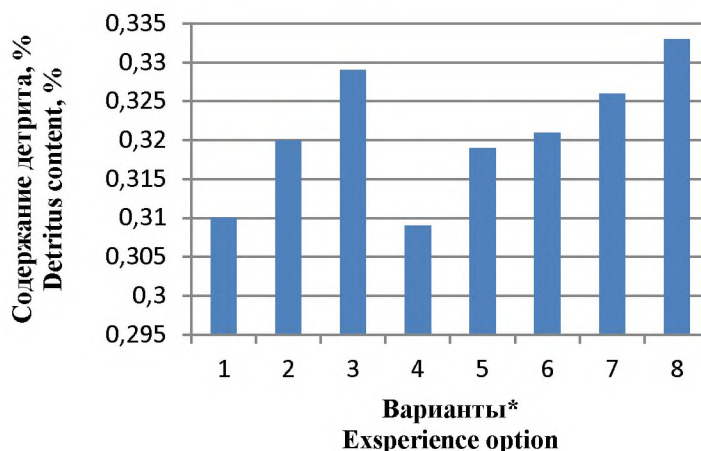


Рис. 2 Содержание детрита в слое почвы 0 – 30 см под подсолнечником в фазу всходов, 2016 – 2018 гг.

Fig. 2 Detritus content in the soil layer 0 – 30 cm under sunflower in the germination phase, 2016 – 2018

Примечание: * варианты указаны в схеме опыта; $HCP_{05}/SSD_{05} = 0,010$
 Note: * options are specified in the scheme of experience; $HCP_{05}/SSD_{05} = 0,010$

Все варианты приемов повышения плодородия почвы с применением пожнивной сидерации характеризовались существенно более высокими запасами детрита в почве к фазе всходов основной культуры: 0,321-0,333%. Прибавка детрита на вариантах с соломой и минеральными удобрениями (как по отдельности, так и при совместном использовании) незначительна.

Аналогично и к полной спелости подсолнечника варианты с применением пожнивной сидерации в чистом виде и в комплексе с другими приемами обеспечивали формирование более высокого по сравнению с контролем запаса детрита в почве: 0,328 – 0,353% при бинарных посевах с викой и 0,333 – 0,364% – при посевах с эспарцетом, тогда как на контрольном варианте этот показатель составил 0,299%. Формирование высокого запаса детрита на данных вариантах, по нашему мнению, связано с поступлением в почву большего количества растительных остатков с узким соотношением углерода к азоту, что обеспечило ускорение темпов их разложения.

Создание в почве удовлетворительного запаса доступной влаги, рациональный расход основных элементов питания и увеличение содержания в почве детрита, основного источника элементов питания, сыграло важную роль в формировании урожайности подсолнечника (табл. 3).

Таблица 3

Урожайность подсолнечника в зависимости от изучаемых факторов, 2016-2018 гг.

Table 3

Sunflower productivity depending on the studied factors, 2016-2018

Вариант опыта Experience option	Урожайность подсолнечника, т/га Sunflower productivity, t/ha				
	2016 г.	2017 г.	2018 г.	среднее average value	% к контролю % to control
Одновидовой посев подсолнечника/ Single-species sunflower sowing					
Б-1*	2,61	2,54	2,54	2,56	-
Б-2	2,62	2,16	2,58	2,45	95,7
Б-3	2,70	3,34	2,65	2,90	113,3
Б-4	2,64	3,17	2,70	2,84	110,9
Б-5	2,57	3,34	2,68	2,86	111,7
Б-6	2,68	3,21	2,60	2,83	110,5
Б-7	2,69	3,46	2,72	2,96	115,6
Б-8	2,77	3,42	2,88	3,02	118,0
Бинарный посев подсолнечника с викой яровой / Binary sowing of sunflower vika spring					
Б-1	2,68	3,03	3,02	2,91	113,7
Б-2	2,70	3,06	3,12	2,96	115,6
Б-3	2,72	3,08	3,24	3,01	117,6
Б-4	2,72	3,16	3,21	3,03	118,4
Б-5	2,75	3,24	3,18	3,06	119,5
Б-6	2,73	3,17	3,22	3,04	118,7
Б-7	2,81	3,05	3,34	3,07	119,9
Б-8	2,88	3,01	3,53	3,14	122,6
Бинарный посев подсолнечника с эспарцетом / Binary sunflower sowing with sainfoin					
Б-1	2,65	3,12	2,83	2,87	112,1
Б-2	2,69	3,00	2,94	2,88	112,5
Б-3	2,74	3,22	3,01	2,99	116,8
Б-4	2,72	2,85	3,02	2,86	111,7
Б-5	2,70	2,99	3,00	2,90	113,3
Б-6	2,66	3,01	2,95	2,87	112,1
Б-7	2,74	3,03	3,12	2,96	115,6
Б-8	2,81	3,15	3,32	3,09	120,7
НСП₀₅ / SSD₀₅	0,09	0,50	0,14		

В среднем за три года исследований более высокая урожайность получена при бинарных посевах подсолнечника по фону совместного применения соломы ячменя, пожнивной сидерации и минерального удобрения: 3,14 т/га при посеве с викой яровой и 3,09 т/га – при посеве с эспарцетом.

При этом стоит отметить, что формирование существенно более высокой по сравнению с контролем урожайности на данных вариантах отмечалось как в засушливых, так и в избыточно влажных условиях вегетационного периода.

Выводы

С целью повышения плодородия почвы и урожайности подсолнечника рекомендуется его возделывание в бинарных посевах с викой яровой по органо-минеральному фону (солома ячменя, пожнивная сидерация редьки масличной и N₂₄P₂₄K₂₄). Данный вариант обеспечит формирование в почве удовлетворительного запаса влаги, рациональный расход основных элементов питания, существенное увеличение в пахотном слое почвы детрита, что обеспечит увеличение урожайности подсолнечника на 22,6%.

Литература / References

Дедов А.В., Несмеянова М.А., Дедов А.А. Органическое вещество почвы и продуктивность севооборотов при использовании различных приемов биологизации и обработки почвы // Аграрная наука. 2017. № 9-10. с. 9-10.

[Dedov A.V., Nesmeyanova M.A., Dedov A.A. Soil organic matter and productivity of crop rotations with the use of various techniques of biological function and soil management. Agricultural science Journal. 2017. 9-10: 9-10]

Дедов А.В., Несмеянова М.А., Кузнецова Т.Г. Бинарные посевы ЦЧР: монография. Воронеж: ВГАУ, 2015. 139 с.

[Dedov A.V., Nesmeyanova M.A., Kuznetsova T.G. Binary crops of CCR: monograph. Voronezh: Voronezh state agrarian University 2015. 139 p.]

Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследования). М.: Агропромиздат, 1985. 351 с.

[Dospikhov B.A. Methodology of field experiment (with bases of statistical processing of research results). Moscow: Agropromizdat, 1985. 351 p.]

Казakov Г.И. Биологизация земледелия в лесостепи Поволжья // Земледелие на рубеже XXI века: сб. докладов Международной научной конференции. М. 2003. С. 189-194.

[Kazakov G.I. Biologization of agriculture in the forest-steppe of the Volga region. Agriculture at the turn of the XXI century: collection of reports of the International scientific conference. Moscow, 2003: 189-194.]

Кирюшин В.И. О Белгородской модели модернизации сельского хозяйства и биологизации земледелия // Земледелие. 2013. № 1. С. 3-6.

[Kiryushin V.I. Belgorod model of modernization of agriculture and biologization of agriculture. Agriculture Journal. 2013. 1:3-6]

Коржов С.И., Трофимова Т.А., Котов Г.В. Биологическая активность почвы при совместном посеве культур // Земледелие. 2018. № 8. С. 8-10.

[Korzhov S.I., Trofimova T.A., Kotov G.V. Biological activity of soil at joint sowing of crops. Agriculture Journal. 2018. 8: 8-10.]

Луганцев Е.П., Авдеенко А.П., Зеленский Н.А., Шестов И.Н. Бинарные посевы подсолнечника и бобовых трав и сохранение плодородия почвы // Земледелие. 2008. № 4. С. 22-23.

[Lugantsev E.P., Avdeenko A.P., Zelensky N.A. Shestov N.I. Binary sowing of sunflower and legumes and the preservation of soil fertility. Agriculture Journal. 2008. 4: 22-23.]

Турусов В.И. Биологизация как фактор роста экологичности и наукоемкости адаптивно-ландшафтных систем земледелия // Биологизация адаптивно-ландшафтной системы земледелия – основа повышения плодородия почвы, роста продуктивности сельскохозяйственных культур и сохранения окружающей среды: мат. Всероссийской науч.-практ. конф. Белгород, 2012. С. 13-20.

[Turusov V.I. Biologization as a factor of growth of ecological compatibility and science intensity of adaptive-landscape systems of agriculture. Biologization of adaptive-landscape system of agriculture – a basis of increase of fertility of the soil, growth of productivity of crops and preservation of environment: mat. all-Russian scientific.-prakt. conf. Belgorod, 2012: 13-20.]

Черкасов Г.Н. Основные направления биологизации в адаптивно-ландшафтном земледелии // Биологизация адаптивно-ландшафтной системы земледелия – основа повышения плодородия почвы, роста продуктивности сельскохозяйственных культур и сохранения окружающей среды: мат. Всероссийской науч.-практ. конф. Белгород, 2012. С. 21-27.

[Cherkasov G.N. The main directions of biologization in adaptive landscape agriculture. Biologization of adaptive landscape system of agriculture – the basis of increasing soil fertility, increasing crop productivity and environmental conservation: mat. all-Russian scientific.-prakt. conf. Belgorod, 2012: 21-27]

Статья поступила в редакцию 09.04.2019 г.

Nesmeyanova M.A., Dedov A.V., Novikova L.A. Actual direction of the sunflower cultivation technology // Plant Biology and Horticulture: theory, innovation. 2019. № (1) 150. P. 102-111.

Aim. This study was aimed at determining the rational method of increasing soil fertility and sunflower yield in grain-crop rotation. *Methods.* The influence of organic, mineral fertilizers and their combinations, as well as legumes on such indicators of soil fertility as soil moisture, the content of basic nutrients and detritus, as well as the yield of oilseeds was studied. *Results.* The organo-mineral complex: barley straw + oil radish seedling + $N_{24}P_{24}K_{24}$ had a significant impact on the positive dynamics of the studied parameters. Thus, in this embodiment, satisfactory reserves of available moisture were formed: to the phase of sunflower seedlings – 40...41 mm in the soil layer 0 – 30 cm; to the phase of sunflower flowering – 60...63 mm in the layer 0 – 50 cm and 97...98 mm – in the layer 0 – 100 cm. The formation higher reserve of detritus: 0.333% to the phase of seedlings and 0.350% to the phase of full ripeness of the culture. The application of organo-mineral fertilizers in combination with the cultivation of sunflower in binary sowing with legumes grasses (vika or sainfoin) have supported the formation of significantly higher yield of sunflower (3.14...of 3.09 t/ha), which is 20.7 and 22.6% higher than the yield of control variant. *Main conclusion.* In order to increase soil fertility and yield of sunflower, it is recommended to cultivate it in binary crops with legumes (vika spring or sainfoin) on the organic-mineral background (barley straw, green manure of oil radish and $N_{24}P_{24}K_{24}$).

Key words: *sunflower; vika spring; sainfoin; fertility; detritus; green manure*