

ТЕХНОЛОГИЯ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ПОДСОЛНЕЧНИКА С ЭЛЕМЕНТАМИ БИОЛОГИЗАЦИИ

М.А. Несмеянова,

ассистент

А.В. Дедов,

доктор сельскохозяйственных наук, профессор

А.А. Панов,

аспирант

Е.Ю. Панова,

аспирант

ФГБОУ ВПО Воронежский ГАУ им. императора
Петра I

8 (473) 253-81-68, e-mail: dedov050@mail.ru

Для цитирования: Несмеянова М.А., Дедов А.В.,
Панов А.А., Панова Е.Ю. Технология возделыва-
ния подсолнечника с элементами биологизации //
Масличные культуры. Научно-технический бюл-
летень Всероссийского научно-исследователь-
ского института масличных культур. – 2015. –
Вып. 2 (162). – С. 63–67.

Ключевые слова: подсолнечник, бинарный
посев, бобовые травы, урожайность, плодородие,
влажность почвы, основные элементы питания,
детрит.

Приведены результаты исследований кафедры
земледелия Воронежского ГАУ по возделыванию
подсолнечника сорта Посейдон грызового типа с
нормой высева 50 тыс. шт./га по биологизирован-
ной технологии: бинарные посева культуры с
многолетними бобовыми травами по фону совме-
стного использования на удобрение соломы ячме-
ня и пожнивной сидерации. Исследования
проводили в 2011–2013 гг. в условиях Централь-
но-Черноземного региона (Хохольский район Во-
ронезжской области). Изучаемая технология
возделывания подсолнечника в бинарных посевах
с многолетними бобовыми травами не предусмат-
ривает внесения минеральных удобрений и
средств защиты растений. По сравнению с тради-
ционной технологией (возделывание подсолнеч-
ника в одновидовом посеве) при бинарных
посевах в течение вегетационного периода куль-
туры отмечается более рациональный расход дос-
тупной влаги (38–58 мм) и основных элементов
питания, увеличение содержания в почве детрита
(на 0,029–0,032 абс.%) и получение существенной
прибавки (0,22–0,33 т/га) урожайности семян
подсолнечника.

A technology of sunflower cultivation with appli- cation of some biological methods.

M.A.Nesmeyznova, assistant

A.V.Dedov, doctor of agriculture, professor

A.A.Panov, postgraduate student

E.Yu.Panova, postgraduate student

FGBOU VPO Voronezh SAU by the name of Peter I

Tel.: 8 (473) 253-81-68

dedov050@mail.ru

Key words: sunflower, binary sowing, legumes
(herbs), yield, fertility, moisture of soil, the main nu-
trients, detritus.

The article presented the results of researches
conducted by the Department of agriculture of Vo-
ronezh State Agricultural University on sunflower
cultivation with application of biological technology.
The sunflower variety Poseidon was used in the trial,
the seed sowing rate was 50 ths seeds per ha. The trial
was conducted in conditions of the Central-
Chernozem zone (Khokholsky district of Voronezh
region) in 2011–2013. The trial presented binary sow-
ings of sunflower with perennial leguminous grasses
with application of barley straw and sideration of
stubble as a fertilizer. The studied technology of sun-
flower cultivation with perennial leguminous grasses
does not provide the application of mineral fertilizers
and preparations of plant protection. In comparison
with the traditional technology (cultivation of sun-
flower in a single-crop planting), the binary sowings
showed more rational consumption of available mois-
ture (38–58 mm) and major nutrients during the
growing season of the crop, an increase of soil detri-
tus (0.029–0.032 abs.%) and promoted substantial
increase (0.22–0.33 t/ha) of sunflower seed yield.

Введение. Подсолнечник является ос-
новной масличной культурой Централь-
но-Черноземного региона (ЦЧР). В
условиях современного ведения сельско-
го хозяйства практически повсеместно
отмечается расширение посевных площа-
дей этой культуры, чрезмерное насыще-
ние ею севооборотов, что сопровождается
негативными изменениями основных
свойств почв, снижением их плодородия,
урожайности масличной культуры и рен-
табельности всего сельскохозяйственного
производства в целом.

На сегодняшний день наиболее перспек-
тивным направлением, обеспечивающим
сохранение плодородия почвы и повыше-
ние рентабельности возделывания подсол-
нечника, является направление, основанное

на биологизации [1; 2]. При этом одна из ведущих ролей отводится насыщению севооборотов с подсолнечником средоулучшающими культурами. Необходимо вводить в структуру посевных площадей культуры, оставляющие после себя большое количество растительных остатков, и сидераты (в пар и пожнивно) [3]. Накопление биологического азота в севообороте может быть достигнуто путём освоения межвидового агрофитоценоза подсолнечника и бобового компонента [4; 5].

Материалы методы. В связи с этим кафедрой земледелия Воронежского ГАУ был заложен стационарный многофакторный опыт, цель которого – определение влияния бинарных посевов подсолнечника с многолетними бобовыми травами (люцерной синей и донником жёлтым) на фоне последствия совместного использования на удобрение соломы ячменя и пожнивной сидерации (редьки масличной и горчицы белой) на основные показатели плодородия чернозёма типичного и урожайность подсолнечника.

Почва опытного участка – чернозём типичный среднemocный малогумусный глинистый. Содержание гумуса в пахотном слое почвы (0–30 см) 5,3%, сумма обменных оснований – 43,1 мг-экв./100 г почвы, содержание подвижного фосфора и обменного калия (по Чирикову) – соответственно 113 и 184 мг/кг почвы, гидролизующего азота – 62,9 мг/кг почвы.

Опыт заложен в соответствии с общепринятой методикой для полевого опыта. Размещение вариантов в опыте систематическое, повторность трёхкратная. Технология возделывания культур, за исключением изучаемых приёмов, общепринятая для ЦЧР.

Схема опыта включала следующие варианты:

1. Одновидовой посев подсолнечника (контроль).

2. Бинарный посев подсолнечника с донником жёлтым по пожнивной сидерации редьки масличной.

3. Бинарный посев подсолнечника с донником жёлтым по пожнивной сидерации горчицы белой.

4. Бинарный посев подсолнечника с люцерной синей по пожнивной сидерации редьки масличной.

5. Бинарный посев подсолнечника с люцерной синей по пожнивной сидерации горчицы белой.

Для посева применяли семена грызового сорта подсолнечника Посейдон с нормой высева 50 тыс. шт./га. Изучаемая технология возделывания подсолнечника в бинарных посевах с многолетними бобовыми травами не предусматривает внесения минеральных удобрений и средств защиты растений.

Анализы и наблюдения проводились по общепринятым методикам: запасы доступной влаги определяли термостатно-весовым методом, детрита – по методике ТСХА (Н.Ф.Ганжара, 1988), содержание в почве подвижного фосфора и обменного калия – по Чирикову, нитратного азота – колориметрическим методом, аммонийного азота – колориметрическим методом с применением реактива Неслера.

По величине гидротермического коэффициента (ГТК) годы исследований были как слабо-засушливые (в 2011 г. ГТК=1,0), так и избыточно влажные (в 2012 и 2013 гг. ГТК=1,6 и 2,3 соответственно), что позволило более полно оценить изучаемые комплексы приёмов биологизации при возделывании подсолнечника.

Результаты и обсуждение. Подсолнечник – культура засухоустойчивая, но урожайность и качество его семян во многом зависят от влагообеспеченности растений в период вегетации. Несмотря на то, что подсолнечник, образуя мощную корневую систему, способен потреблять влагу из глубоких горизонтов почвы, он не обладает специальными приспособлениями для экономного её расходования, в результате чего на формирование урожая расходует большое её количество [6]. Следовательно, для получения высоких и стабильных урожаев семян подсолнечника необходимо ориентировать проводимые агротехнические мероприятия на максимальное накопление доступной вла-

ги в почве и рациональное её расходование в течение всего вегетационного периода.

Период формирования запасов доступной влаги к моменту посева подсолнечника начинается сразу после уборки предшественника – ячменя, а заканчивается весной, непосредственно перед его посевом. За это время выпадает основная часть годовых осадков, более половины которых в течение осенне-весеннего периода могут теряться. В связи с этим накопление влаги в почве и сохранение её от испарения в этот период являются важными условиями создания благоприятных условий для роста и развития культурного растения.

Применение при возделывании подсолнечника таких приёмов биологизации как совместное использование в качестве органического удобрения соломы ячменя и пожнивных сидератов позволило к фазе полных всходов культуры обеспечить формирование в слое почвы 0–50 см хорошего запаса доступной влаги – 80–87 мм.

В течение всего периода вегетации подсолнечника, возделываемого в бинарных посевах с многолетними бобовыми травами, отмечался более рациональный расход доступной влаги в почве, что обеспечивало формирование достаточно высокого её запаса в основные фазы роста и развития культуры.

В среднем за годы исследований расход доступной влаги из слоя почвы 0–100 см при бинарных посевах культуры с донником жёлтым или люцерной синей составил соответственно 58 и 38–48 мм (в зависимости от фона пожнивного сидерата), что было значительно меньше расхода при его одновидовом (контроль) посеве (62 мм).

Рациональность расхода доступной влаги в почве в течение вегетационного периода бинарных посевов подсолнечника связана с действием многолетних бобовых трав. В первый год своего развития они формируют мощную, глубоко проникающую корневую систему. В совокупности с заделанной в почву соломой ячменя и зелёной массой пожнивных сидератов корневая система многолетних

бобовых трав принимает активное участие в создании рыхлого пахотного слоя почвы. Благодаря этому влага выпадающих летних осадков хорошо впитывается и проникает в более глубокие слои почвы, что обеспечивает снижение её потерь на поверхностный сток и непродуктивное испарение.

Бобовые травы быстро формируют вегетативную массу, развиваясь под покровом подсолнечника, благодаря чему осуществляется дополнительное затенение поверхности почвы в ряду и в междурядьях (рисунок).



Рисунок – Затенение почвы в междурядьях бинарного посева подсолнечника растениями люцерны синей

В результате такого затенения температура поверхности почвы снижается, почва меньше прогревается, потери влаги на непродуктивное испарение уменьшаются.

Возделывание подсолнечника в бинарных посевах с многолетними бобовыми травами характеризуется более рациональным расходом основных элементов питания (табл. 1).

Совместное выращивание подсолнечника с многолетними бобовыми травами (по пожнивной сидерации редьки масличной) обеспечивает не только рациональный расход обменного калия, но и увеличение его запасов на 32–48 мг/кг почвы к концу вегетационного периода,

тогда как при одновидовом посеве подсолнечника содержание данного элемента в почве уменьшилось на 8 мг/кг почвы.

Таблица 1

Содержание основных элементов питания в почве под подсолнечником в зависимости от приёма биологизации

КФХ ИП «Палихов А.А.», Хохольский район, Воронежская область, 2011–2013 гг.

Вариант опыта (фактор А)	Содержание основных элементов питания по фазам развития культуры, мг/кг почвы (фактор В)							
	P ₂ O ₅		K ₂ O		NO ₃		NH ₄	
	всходы	уборка	всходы	уборка	всходы	уборка	всходы	уборка
Одновидовой посев	153	141	186	178	10,2	1,5	1,93	следы
Бинарный посев с донником желтым	135 ^с 142	135 ^с 126	170 ^с 173	227 ^с 153	11,9 11,5	2,3 2,4	1,64 1,02	0,58 0,23
Бинарный посев с люцерной синей	132 ^с 149	136 ^с 139	166 ^с 173	189 ^с 181	12,9 12,3	2,5 2,3	1,13 1,09	0,26 0,12
НСР ₀₅ (для фактора А)	13,4		26,3		1,75		0,30	
НСР ₀₅ (для факторов А+В)	11,9		37,2		2,47		0,43	

*Примечание: числитель – последствие использования на удобрение соломы ячменя и редьки масличной; знаменатель – последствие использования на удобрение соломы ячменя и горчицы сарептской

Бинарные посевы подсолнечника с бобовыми травами (на фоне последствия пожнивного сидерата – редьки масличной) характеризуются более рациональным расходом и подвижного фосфора, который выражается в увеличении его запасов на 4 мг/кг почвы на фоне снижения его количества на 12 мг/кг почвы в варианте одновидового посева.

Более рациональный расход подвижного фосфора при возделывании подсолнечника в бинарных посевах с многолетними бобовыми травами связан не только с дополнительным поступлением в почву источников органического вещества (соломы ячменя и зелёной массы пожнивного сидерата), но и с активностью корневой системы многолетних бобовых трав, обеспечивающих перевод труднодоступных для растений форм

фосфора в доступные и перемещение их из нижних горизонтов в верхние.

Возделывание подсолнечника с применением комплекса приёмов биологизации не оказало существенного влияния на содержание и динамику в почве нитратного азота, но характеризовалось более рациональным расходом аммонийного азота. Так, в бинарных посевах потери этой формы азота были существенно меньше (0,79–1,06 мг/кг почвы), чем в одновидовом посеве подсолнечника (1,93 мг/кг почвы).

Таким образом, применение многолетних бобовых трав (люцерны синей и донника желтого) как бинарных компонентов подсолнечника на фоне последствия пожнивных сидератов (редьки масличной и горчицы белой) обеспечивало более рациональный расход основных элементов питания в течение всего вегетационного периода культур. Поступление свежего органического вещества при использовании приёмов биологизации повышало активность почвенной микрофлоры, что способствовало более интенсивному разложению органических остатков, благодаря чему, несмотря на использование основных макроэлементов культурными растениями, происходило обогащение ими пахотного слоя почвы.

Важным условием сохранения гумуса почвы и предотвращения развития различных негативных явлений являлось систематическое пополнение фонда лабильных органических веществ, что в данной исследовательской работе было осуществлено посредством оставления в поле нетоварной части урожая, применения пожнивной сидерации и посева многолетних трав в качестве бинарных компонентов подсолнечника. Это обеспечило существенное увеличение количества поступающих в почву растительных остатков, имеющих высокие темпы разложения за счёт узкого соотношения углерода к азоту, при дальнейшей

трансформации которых содержание в почве детрита существенно увеличивалось (на 0,029–0,032 абс.%).

Окончательный вывод об эффективности того или иного агротехнического приёма проводится на основании урожайности культур, которая является интегрированным показателем оценки изучаемых факторов.

Урожайность подсолнечника (табл. 2) существенно зависела от комплекса приёмов биологизации и гидротермических условий вегетационного периода, которые в годы проведения исследований (2011–2013 гг.) были неоднородными, что способствовало большей объективности и адаптивности полученных выводов и рекомендаций.

Таблица 2

Влияние приемов биологизации на урожайность подсолнечника

КФХ ИП «Палихов А.А.», Хохольский район, Воронежская область, 2011–2013 гг.

Вариант опыта	Урожайность, т/га			
	2011 г.	2012 г.	2013 г.	Среднее
Одновидовой посев	2,48	2,78	3,46	2,91
Бинарный посев с донником желтым	<u>2,60*</u>	<u>2,88</u>	<u>3,56</u>	<u>3,01</u>
Бинарный посев с люцерной синей	<u>3,07</u>	<u>2,87</u>	<u>3,78</u>	<u>3,24</u>
НСР ₀₅	0,123	0,039	0,088	-

*Примечание: числитель – последствие использования на удобрение соломы ячменя и редьки масличной; знаменатель – последствие использования на удобрение соломы ячменя и горчицы сарептской

Существенно более высокая урожайность подсолнечника, как в среднем за период исследований, так и в отдельные годы, была получена в его бинарных посевах с люцерной синей по обоим видам пожнивных сидератов. Так, в 2011 г. урожайность подсолнечника в этом варианте превысила показатели одновидового посева на 0,50–0,59 т/га, в 2012 г. – на 0,09, в 2013 г. – на 0,19–0,32, а в среднем за 2011–2013 гг. – на 0,22–0,33 т/га.

Заключение. В условиях Центрально-Чернозёмного региона для увеличения урожайности семян грызового сорта подсолнечника Посейдон (на 0,2–0,3 т/га), сохранения и повышения плодородия чернозёма типичного целесообразно производить его возделывание в бинарных посевах с люцерной синей на фоне последствия совместного использования на удобрение соломы ячменя и пожнивного сидерата редьки масличной.

Список литературы

1. Дедов А.В., Слаук Н.В., Несмеянова М.А. Биологизация земледелия: современное состояние и перспективы // Вестник Воронежского ГАУ. – 2012. – № 3. – С. 57–65.
2. Зезюков Н.И., Дедов А.В., Морозова Е.В. Оптимизация плодородия чернозёма выщелоченного по содержанию подвижных форм органического вещества // Вестник Воронежского ГАУ. – 1999. – № 2. – С. 168–177.
3. Коржов С.И., Трофимова Т.А., Маслов В.А. Зелёные удобрения как фактор устойчивости агроландшафта // Вестник ВГАУ. – 2010. – № 4 (27). – С. 15–17.
4. Дедов А.В., Несмеянова М.А., Кузнецова Т.Г. Бинарные посева в ЦЧР: монография. – Воронеж: ФГБОУ ВПО Воронежский ГАУ, 2015. – 139 с.
5. Луганцев Е.П. [и др.]. Бинарные посева подсолнечника и бобовых трав и сохранение плодородия почвы // Земледелие. – 2008. – № 4. – С. 22–23.
6. Павлюк Н.Т., Павлюк П.Н., Фомин Е.В. Подсолнечник в Центрально-Чернозёмной зоне России: монография. – Воронеж: ФГОУ ВПО ВГАУ, 2006. – 226 с.

References

1. Dedov A.V., Slauk N.V., Nesmeyanova M.A. Biologizatsiya zemledeliya: sovremennoe sostoyanie i perspektivy // Vestnik Voronezhskogo GAU. – 2012. – № 3. – S. 57–65.
2. Zezyukov N.I., Dedov A.V., Morozova E.V. Optimizatsiya plodorodiya chernozema vyshchelochennogo po sodержaniyu podvizhnykh form organicheskogo veshchestva // Vestnik Voronezhskogo GAU. – 1999. – № 2. – S. 168–177.
3. Korzhov S.I., Trofimova T.A., Maslov V.A. Zelenye udobreniya kak faktor ustoychivosti agrolandshafta // Vestnik V GAU. – 2010. – № 4 (27). – S. 15–17.
4. Dedov A.V., Nesmeyanova M.A., Kuznetsova T.G. Binarnye posevy v TsChR: monografiya. – Voronezh: FGBOU VPO Voronezhskii GAU, 2015. – 139 s.
5. Lugantsev E.P. [i dr.]. Binarnye posevy podsolnechnika i bobovykh trav i sokhranenie plodorodiya pochvy // Zemledelie. – 2008. – № 4. – S. 22–23.
6. Pavlyuk N.T., Pavlyuk P.N., Fomin E.V. Podsolnechnik v Tsentral'no-Chernozemnoi zone Rossii: monografiya. – Voronezh: FGOU VPO V GAU, 2006. – 226 s.