

## ПОСТУПЛЕНИЕ ПИТАТЕЛЬНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ В ПОЧВУ С РАСТИТЕЛЬНЫМИ ОСТАТКАМИ КУКУРУЗЫ И ПОДСОЛНЕЧНИКА

*М.Г. Абдулнатилов<sup>1</sup>, к.т.н., Г.Н. Гасанов<sup>1,2</sup>, д.с.-х.н., М.Р., Мусаев<sup>1</sup>, д.б.н.*

*<sup>1</sup>ФГОУ ВО Дагестанский государственный аграрный университет имени М.М. Джамбулатова.  
367032, г. Махачкала, ул. Магомета Гаджиева, 180. [abdulnatipovm@mail.ru](mailto:abdulnatipovm@mail.ru) (тел: +7 989 665-63-64)*

*<sup>2</sup>ФГНУ Дагестанский государственный федеральный исследовательский центр РАН (ДФИЦ РАН).  
367000, РФ, г. Махачкала, ул. М. Гаджиева, 45. [nikuevich@mail.ru](mailto:nikuevich@mail.ru) (тел: +7 988 204-43-16)*

*Показано, что размещение кукурузы после подсолнечника и проведение вспашки плугом с предплужниками способствовали накоплению в пахотном слое в 2,5 раза больше растительных остатков (3,07 т/га), чем при повторном посеве ее на том же поле, в которых содержится 6,70 т/га N, 2,31 P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> и 7,37 т/га K<sub>2</sub>O. Поступление такого количества питательных элементов в почву приводило к увеличению питательных элементов в пахотном слое, что вызывало повышение урожайности зерна кукурузы, по сравнению с повторным посевом ее на том же поле и применением вспашки без предплужников, на 1,87 т/га (27,2%).*

*Ключевые слова: предшественники, кукуруза, подсолнечник, вспашка с предплужниками, засоренность, пожнивные остатки, корневые остатки, химический состав, урожайность.*

Для цитирования: Абдулнатилов М.Г., Гасанов Г.Н., Мусаев М.Р. Поступление питательных элементов в почву с растительными остатками кукурузы и подсолнечника // Плодородие. – 2023. – №6. – С. 47-50. DOI: 10.25680/S19948603.2023.135.12.

Кукуруза предъявляет высокие требования к плодородию почвы, особенно к ее плотности и засоленности. На почвах с плотностью пахотного слоя более 1,25 г/см<sup>3</sup> и при наличии более 2,8 мг-экв. ионов Cl<sup>-1</sup> и 2,5 мг-экв. SO<sub>4</sub><sup>+2</sup> при сульфатно – хлоридном засолении и соответственно при 2,7 и 7,0 мг-экв. при хлоридно-сульфатном засолении она резко снижает свою продуктивность [3]. В орошаемых районах Дагестана земель, отвечающих этим требованиям, немного – 65-70 тыс. га. Поэтому кукурузу, являющуюся наиболее урожайной культурой из зерновых и зернофуражных культур в регионе, на таких почвах нередко высевает несколько лет подряд или после другой поздно убираемой культуры – подсолнечника, также предпочитающей плодородные почвы. Однако уровень урожайности после этих предшественников зависит от засоренности посевов, которая в данном случае возрастает по мере увеличения продолжительности повторных посевов [3].

Бороться с высокой засоренностью посевов кукурузы можно при помощи применения гербицидов, но их использование небезвредно для человека и окружающей среды, а известные механические приемы борьбы недостаточно эффективны. В условиях орошения бороться с сорняками после первого вегетационного полива практически невозможно, так как в высокорослых посевах кукурузы исключается использование существующих почвообрабатывающих машин и тракторов [1,4,6]. Радикальным средством снижения засоренности посевов кукурузы после поздно убираемых предшественников считают перенос на весну срока вспашки и влагозарядкового полива [7]. При этом период нахождения вывернутых на поверхность почвы семян сорняков до посева кукурузы, как считают исследователи, уменьшается до 1-3 нед. и они не успевают пройти физиологическое дозревание. А при зяблевой обработке и осенней влагозарядке почвы продолжительность этого периода увеличивается на 5-6 мес. За это время находящиеся на поверхности почвы семена проходят физиологическое дозревание и быстро прорастают, многократно увеличивая

засоренность посевов по сравнению с весенним сроком проведения этих работ.

Однако, при вспашке без использования предплужников не весь поверхностный слой почвы заделывается на дно борозды и не весь нижний слой выворачивается на поверхность почвы. На поверхности почвы (в слое 0-3 см, откуда появляется большинство всходов сорняков) оказываются и такие семена, которые и при весенней вспашке прошли физиологическое дозревание и дают дружные всходы, засоряют посевы полевых культур. 30-50 % почвы было равномерно засорено сорняками в пахотном слое. А полная заделка этого слоя на дно борозды и выворачивание второй половины пахотного слоя на поверхность возможны лишь при оборудовании плугов предплужниками.

После переоценки теории В. Р. Вильямса [2] и появления новых данных о том, что высокие урожаи полевых культур можно получать и без восстановления структуры почвы [1, 6, 12], поскольку плодородие почвы увязывают с дневной поверхностью (0-3 см), научные организации перестали рекомендовать использование предплужников при проведении вспашки. Сельскохозяйственные предприятия в последние 40-50 лет полностью отказались от них, так как наличие предплужников снижает производительность труда тракториста: ему приходится удалять накопившуюся между корпусами плуга солому и другие растительные остатки вручную. Однако использование предплужников позволило бы располагать семена сорняков, не прошедшие физиологическое дозревание, в поверхностном слое, чтобы они дали всходы одновременно и в более поздние сроки, чем культурные растения.

**Цель наших исследований** – определить объемы поступления питательных элементов в почву с растительными остатками кукурузы и подсолнечника при весеннем сроке вспашки с предплужниками и без них и установить влияние их на урожайность последующей кукурузы.

**Методика.** Исследования проводили на светло-каштановой почве «Агрофирмы Чох» Гунибского района на землях отгонного животноводства в Кизильюртовском районе Республики Дагестан. Содержание гумуса в пахотном слое 2,77%,  $P_2O_5$  – 2,21,  $K_2O$  – 32,8 мг/100 г почвы, плотность пахотного слоя почвы 1,24 г/см<sup>3</sup>, наименьшая влагоемкость (НВ) – 29,2% (слоя почвы 0-0,6 м). Изучали влияние весенних сроков проведения вспашки с предплужниками и без них на накопление питательных элементов в растительной массе, оставшейся в поле после уборки кукурузы на зерно и подсолнечника на семена, определяли содержание питательных элементов (N,  $P_2O_5$ ,  $K_2O$ ) в пожнивных и корневых остатках, проводили фенологические наблюдения, учеты и анализы [10,11], устанавливали структуру урожая подсолнечника [12], осуществляли статистическую обработку результатов исследований – по Б.А. Доспехову [5]. Площадь учетной делянки 100 м<sup>2</sup>, повторность – 4-кратная.

Вспашку проводили на глубину 22-30 см плугом с предплужниками и без них (согласно принятой методике), после двукратной обработки для измельчения растительных остатков дисковыми луцильниками, затем поле выравнивали малой-выравнивателем МВ-6 и поливали ручную для увлажнения слоя почвы 0-60 см по полосам с боковым пуском воды, вегетационные поливы проводили по бороздам. Предпосевную обработку проводили тяжелыми зубowymi боронами при наступлении физической спелости почвы в слое 0-12 см, посев кукурузы – семенами гибрида РОСС 299, подсолнечника – сорта ВНИИМК 8883 с нормой высева семян 72 тыс/га. Удобрения под подсолнечник вносили из расчета  $N_{90}P_{40}K_{90}$ , в том числе  $N_{40}P_{24}K_{74}$  под вспашку,  $N_{16}P_{16}K_{16}$  – при посеве с семенами,  $N_{34}$  в подкормку в фазе 5-6 листьев при нарезке борозд; под кукурузу –  $N_{90}P_{40}K_{16}$ , из которых  $N_{40}P_{24}$  – под вспашку,  $N_{16}P_{16}K_{16}$  – при посеве с семенами,  $N_{30}$  – в подкормку в фазе 3-5 листьев. Посев кукурузы и подсолнечника проводили в начале третьей декады мая.

**Результаты и их обсуждение.** Особенность технологии выращивания подсолнечника в том, что с поля отчуждаются только семена этой культуры, а вся остальная продукция остается на поверхности почвы до начала подготовки ее под следующую в севообороте культуру. При уборке урожая кукурузы початки и вся листостебельная часть, за исключением пожнивных остатков, находит применение в производстве как фуражное зерно или как силосная масса. Пожнивных остатков после кукурузы меньше в 6,0-6,1 раза, чем после подсолнечника, что зависит от того использовались предплужники при вспашке почвы или нет. На 15,5% больше остается после подсолнечника и корневых остатков в почве (табл.1).

Использование предплужников при вспашке влияет на накопление растениями поживно-корневых остатков: подсолнечник формирует их больше, чем кукуруза, в варианте с проведением вспашки без предплужников – на 5,5%, с предплужниками – на 17,2%. Следовательно, размещение кукурузы после подсолнечника также следует рассматривать как важный прием накопления в почве растительных остатков по сравнению с повторным посевом этой культуры.

Исследователи отмечают, что с поживно-корневыми остатками в почву поступает соответствующее количество питательных элементов [7, 9]. В наших исследованиях содержание их в воздушно-сухой массе пожнивных остатков кукурузы в вариантах со вспашкой без предплужников и с предплужниками незначительно различалось

(в %): N – 0,70-0,70, в корнях – 0,56-0,57;  $P_2O_5$ , соответственно, 0,41-0,43 и 0,45-0,46;  $K_2O$  – 1,30-1,32 и 1,05-1,06; в таких же остатках подсолнечника: 1,34-1,38, 0,42-0,44 и 1,44-1,52 в пожнивных и 0,70-0,73, 0,47-0,52 и 1,13-1,20 в корневых остатках. Поэтому общее количество питательных элементов, поступающих в почву с растительной массой предшественников кукурузы, в основном, зависело от массы растительного вещества, накопленного ими (табл. 2).

**1. Количество поживно-корневых остатков кукурузы и подсолнечника в зависимости от использования предплужников при проведении вспашки, т/га воздушно-сухой массы**

Вспашка	Год	Культура	Поживные остатки	Корневые остатки	Всего фитомассы	% к контролю
Без предплужников	2016	Кукуруза	0,70	2,28	2,98	100,0
	2017		0,81	2,43	3,17	100,0
	2018		0,75	2,29	3,10	100,0
	сред		0,75	2,33	3,08	100,0
	2016	Подсолнечник	4,46	2,54	7,00	234,9
	2017		4,63	2,76	7,39	233,1
	2018		4,52	2,70	7,22	234,4
	сред		4,54	2,67	7,21	234,1
С предплужником	2016	Кукуруза	0,77	2,43	3,20	107,4
	2017		0,84	2,51	3,35	105,7
	2018		0,80	2,40	3,20	103,8
	сред		0,80	2,45	3,25	105,5
	2016	Подсолнечник	4,79	2,81	7,60	255,0
	2017		4,96	2,93	7,89	248,9
	2018		4,88	2,85	7,73	251,0
	сред		4,88	2,86	7,74	251,3

**2. Накопление питательных элементов в поживно-корневых остатках предшественников кукурузы при проведении вспашки с предплужниками и без них, ц/га (в среднем за 2015-2017 г.)**

Вспашка	Культура	Растительные остатки	N	$P_2O_5$	$K_2O$
Без предплужников	Кукуруза	Поживные	5,25	3,22	9,90
		Корневые	13,28	10,48	30,76
	Подсолнечник	Поживные	58,11	19,07	65,38
		Корневые	19,49	13,88	32,04
С предплужниками	Кукуруза	Поживные	5,60	3,29	10,40
		Корневые	13,72	11,27	25,72
	Подсолнечник	Поживные	65,39	21,47	74,18
		Корневые	20,15	14,35	33,12

Наибольшее количество питательных элементов накапливается в растительных остатках подсолнечника: азота в 4,3 раза,  $P_2O_5$  – в 2,5,  $K_2O$  – в 2,9 раза больше, чем после кукурузы. Влияние использования предплужников при вспашке почвы было менее значительным: на 9,1, 10,1 и 9,5 % соответственно по элементам питания. Эффект от совместного применения двух приемов: размещения кукурузы после подсолнечника и использования предплужников при вспашке, по сравнению с контролем выразился в поступлении в почву 229,66 ц/га в сумме по трем элементам питания, в то время как на контроле содержание их составило 65,65 ц/га, или меньше в 3,5 раза.

Поступление такого количества NPK в почву с растительной массой способствовало увеличению питательных элементов в пахотном слое почвы (табл.3).

После кукурузы содержание азота в пахотном слое было больше, чем после подсолнечника в среднем по годам исследований и приемам обработки почвы на 4,9% (38,2 против 36,4 мг/кг),  $P_2O_5$  – на 7,4% (26,2 и 24,4 мг/кг),  $K_2O$  – на 3,1% (295 и 286 мг/кг). Очевидно это связано с более высоким выносом питательных элементов из почвы растениями для формирования урожая по предшественнику подсолнечник. Использование

предплужников также позволило увеличить содержание этих элементов на 6,6, 6,5 и 9,0% из-за большого количества поступающей в почву пожнивно-корневой массы и благоприятных почвенных условий для жизнедеятельности почвенных микроорганизмов.

**3. Содержание питательных элементов в пахотном слое почвы (0-30 см) под кукурузой в зависимости от предшественников и проведения вспашки с предплужниками и без них, мг/кг (в среднем за 2016-2018 г.)**

Вспашка	Предшественник	Фаза роста кукурузы	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O
Без предплужников	Кукуруза	Выметывание	45,2	26,3	298
		Полная спелость	28,7	24,6	289
	Подсолнечник	Выметывание	42,6	25,1	290
		Полная спелость	27,7	22,0	275
С предплужниками	Кукуруза	Выметывание	48,3	28,1	319
		Полная спелость	30,6	26,3	272
	Подсолнечник	Выметывание	45,6	26,9	310
		Полная спелость	29,6	23,5	270

Содержание питательных веществ в почве не оставалось одинаковым в течение вегетационного периода кукурузы. По сравнению с фазой выметывания содержание их в почве к концу вегетационного периода сократилось: азота на 35,8%, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> – на 9,5, K<sub>2</sub>O – на 9,2%. Объясняется это увеличением выноса питательных веществ из почвы в процессе формирования урожая кукурузы [1, 3].

Накопление большего количества растительной массы в почве после подсолнечника способствовало повышению урожайности зерна кукурузы по этому предшественнику. В среднем по вариантам с почвоуглублением и без его проведения прибавка урожая зерна кукурузы, по сравнению с повторным посевом ее на том же поле, составила 0,65 т/га (8,7%) (табл. 4). При проведении вспашки с использованием предплужников в среднем по предшественникам получено дополнительно 1,22 т/га (17,0%) – по сравнению с вариантом, где предплужники не применялись. Максимальная урожайность – 27,2% (1,7 т/га) достигнута при проведении вспашки под кукурузу с использованием предплужников и размещении ее в посевах после подсолнечника.

Основной причиной повышения урожайности кукурузы в данном случае является снижение засоренности посевов кукурузы по сравнению с контролем почти в 3 раза. Другой причиной такого роста урожайности было поступление в почву большего количества растительных остатков, улучшение в связи с этим водно-физических свойств почвы и поступление большего количества питательных элементов в почву. Прибавка урожайности кукурузы связана с увеличением количества зерен в початках на 28 шт. (18,2 %), массы 1000 зерен - на 15,6 г (11,0 %), массы зерна с 1 початка - на 67,6 г (13,5 %).

**4. Урожайность зерна кукурузы по предшественникам при вспашке с предплужниками и без них, т/га зерна**

Вспашка	Предшественник	2016 г.	2017 г.	2018 г.	Среднее	% к контролю
Без предплужников – контроль	Кукуруза	6,41	7,12	7,10	6,88	100,0
	Подсолнечник	7,86	8,28	7,85	8,00	116,3
С предплужниками	Кукуруза	7,24	7,66	7,39	7,43	108,0
	Подсолнечник	8,63	8,84	8,77	8,75	127,2
НСР <sub>05</sub>		0,44	0,37	0,51		

**Заключение.** Размещение кукурузы после подсолнечника и проведение вспашки плугом с предплужниками способствуют накоплению в пахотном слое в 2,5 раза больше растительных остатков, чем при повторном посеве ее на том же поле (3,07 т/га), в которых содержится 6,70 т/га N, 2,31 P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> и 7,37 т/га K<sub>2</sub>O. Накопление такого количества питательных элементов в почве способствовало соответствующему увеличению питательных элементов в пахотном слое, что привело к повышению урожайности зерна кукурузы, по сравнению с повторным посевом ее на том же поле и проведением вспашки без предплужников, на 1,87 т/га (27,2%).

*Литература*

1. Власова, О.И., Есаулко, А.Н., Шабалда, О.Г. и др. Развитие системы обработки почвы на Ставрополье / О.И. Власова, А.Н. Есаулко, О.Г. Шабалда и др. // Земледелие. – 2022. – №8. – С. 26–30.
2. Вильямс, В.Р. Почвоведение. / В.Р. Вильямс // Земледелие с основами почвоведения. – М.: Огиз – Сельхозгиз, 1946. – 556 с.
3. Гасанов, Г.Н., Основы систем земледелия Западного Прикаспия / Г.Н. Гасанов. – Махачкала: Даг. гос. сельхозакадемия, 2008.
4. Дорожко, Г.Р. Земледелие Ставрополья: учебное пособие / Г.Р. Дорожко, А.И. Войсковой, Н.С. Голоусов, В.М. Передериева, О.И. Власова, Ю.А. Кузыченко/ Под ред. Г.Р. Дорожко. – Ставрополь: Агрус, 2004. – 264 с.
5. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. – М.: Колос, 1985. – 416 с.
6. Жеруков, Б.Х. Интенсивная технология возделывания сельскохозяйственных культур на орошаемых землях: учеб. пособие / Б.Х. Жеруков, В.Ш. Кегадур, Р.М. Хачетлов, Х.М. Унежев. – Нальчик, 2006. – 246 с.
7. Кудяров Н.В. Почвенно-биогеохимические аспекты состояния земледелия в Российской Федерации / Н.В. Кудяров // Почвоведение. – 2019. – №1. – С. 109-121.
8. Магомедов, Д.У. Обработка почвы под кукурузу на орошаемых землях Дагестана / Д.У. Магомедов, Г.Н. Гасанов, А.А. Айтемиров // Земледелие. – 2008. – №4. – С.33-34.
9. Пакина Е.Н. Влияние размера фитомассы различных предшественников и содержания в ней калия на урожайность люцерны / Е. Н. Пакина, Г.Н. Гасанов, Т. А. Асварова //Агрохимия. – 2021. – № 6. – С. 73-78.
10. Практикум по агрохимии. Изд.: 2-е / Под ред. Минеева В.Г. – М.: МГУ, 2001. – 689 с.
11. Практикум по земледелию (В.П. Васильев, А.М. Туликов, Г.И. Баздырев и др.). – М.: КолосС, 2005. – 423 с.
12. Ревут, И.Б. Вопросы теории обработки почвы / И.Б. Ревут // Вестник с.-х. науки, 1969. – № 7. – С. 13-20.
13. Федин М.А. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур /М.А. Федин. – М.: Колос, 1985 – 239 с.

**THE SUPPLY OF NUTRIENTS TO THE SOIL WITH PLANT RESIDUES OF CORN AND SUNFLOWER**

*M.G. Abdulnatipov<sup>1</sup>, G.N. Gasanov<sup>1,2</sup>, M.R. Musaev<sup>1</sup>*

<sup>1</sup>Dagestan State Agrarian University named after M.M. Dzhambulatov, 367032, Makhachkala, 180 Magomet Gadzhiev str.  
e-mail: [abdulnatipovm@mail.ru](mailto:abdulnatipovm@mail.ru)

<sup>2</sup>Dagestan State Federal Research Center of RAS (DFRC RAS).  
45 Magomet Gadzhiev St., Makhachkala, 367000, Russian Federation,  
e-mail: [nikuevich@mail.ru](mailto:nikuevich@mail.ru)

The research was conducted on light-chestnut soil of "Agrofirma Chokh" of Gunibsky district on the lands of distant cattle breeding in Kizilyurtovsky district of the Republic of Dagestan in order to determine the amount of nutrient elements entering the soil with plant residues of corn and sunflower at spring plowing with and without skimmers and to reveal their influence on the yield of the subsequent crop in the rotation – corn. The research was conducted on light-chestnut soil of "Agrofirma Chokh" of Gunibsky district on the lands of distant cattle breeding in Kizilyurtovsky district of the Republic of Dagestan. Humus in arable layer contains 2.77%,  $P_2O_5$  – 2.21,  $K_2O$  – 32.8 mg /100g of soil, density of arable layer of soil 1.24 g/cm<sup>3</sup>, the lowest water holding capacity of soil layer 0-0.6 m – 29.2%. During the research we determined the content of N,  $P_2O_5$ ,  $K_2O$  in crop and root residues of corn and sunflower, carried out phenological observations, records and analyses, determined the structure of corn yield, statistical processing of research results. The area of the accounting plot – 100 m<sup>2</sup>, 4-fold repetition. Corn was sown with seeds of hybrid ROSS-299, sunflower – variety VNIIMK-8883 with seeding rate of 72 thousand seeds/ha. Fertilizers for sunflower were applied at the rate of  $N_{40}P_{24}K_{74}$  under plowing,  $N_{16}P_{16}K_{16}$  – when sowing with seeds,  $N_{34}$  in top dressing in the phase of 5-6 leaves when cutting furrows; for corn –  $N_{40}P_{24}$  – under plowing,  $N_{16}P_{16}K_{16}$  – when sowing with seeds,  $N_{30}$  – in top dressing in the phase of 3-5 leaves. Corn and sunflower were sown at the beginning of the third decade of May. Placement of corn after sunflower and plowing with plow with skimmers contributed to accumulation in the arable layer 2.5 times more plant residues than in case of its re-sowing on the same field (3.07 t/ha), which contained 6,70 t/ha N; 2,31 t  $P_2O_5$  and 7.37 t/ha  $K_2O$ . Supply of such amount of nutrients in the soil contributed to the corresponding increase of nutrients in the arable layer, which contributed to an increase in maize grain yield compared to re-sowing it on the same field using plowing without skimmers by 1,87 t/ha (27.2%). Key words: predecessors, corn, sunflower, plowing with skimmers, weediness, crop residues, root residues, chemical composition, yield.

УДК 631.573: 631.425.2:631.51

DOI: 10.25680/S19948603.2023.135.13

## ПРОФИЛЬНОЕ РАЗМЕЩЕНИЕ КОРНЕЙ – ОСНОВА ДЛЯ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ И ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ РЕСУРСОВ ВЛАГИ

**Ф.Г. Бакиров, д. с.-х.н., Г.В. Петрова, д. с.-х.н., В.Б. Щукин, д. с.-х.н.,  
И.В. Васильев, к. с.-х.н., А.П. Долматов к. с.-х. н., В.В. Диденко,  
ФГБОУ ВО «Оренбургский государственный аграрный университет»  
460014, г. Оренбург, ул. Челюскинцев, 18  
E-mail: [petrova\\_ogau@mail.ru](mailto:petrova_ogau@mail.ru),**

Исследования проводили с целью определения закономерностей формирования и накопления массы корней в естественных и агро- ценозах для последующего научного обоснования способов обработки почвы. Изложены результаты опыта, заложенного в 2011 г. на территории учебно-опытного поля Оренбургского ГАУ. Схема опыта: 1 – глубокое рыхление; 2 – мелкая обработка; 3 – нулевая обработка (No-till). Вариант со вспашкой взят из другого опыта. Корень яровой пшеницы изучали на четвертом поле севооборота: 1 – нут; 2 – яровая пшеница; 3 – сорго; 4 – яровая пшеница; 5 – подсолнечник; 6 – ячмень. Установлено, что вспашка и глубокое рыхление формируют рыхлый гомогенный по плотности слоев пласт, создавая благоприятные условия для развития корней. За исключением 0-5 см слоя, где масса корней составляет 5-7 % от общей массы при 34-15 % в последующих слоях почвы. На глубине 30 см образуется плужная подошва, за которой масса корней резко уменьшается – до 2,8 и 3,9 % соответственно. При мелком рыхлении плужная подошва наблюдается в слое 10-15 см. В результате у яровой пшеницы 45 % корней сосредоточено в слое 5-10 см, а у подсолнечника формируется корневая система с поверхностным размещением основной массы корней в этом же слое и отсутствием выраженного вертикального центрального корня. В естественных фитоценозах 40 % корней сосредоточено в верхнем 0-5 см слое, а далее в глубь по профилю почвы их масса плавно снижается. Такая архитектура корней у растений в степной зоне служит адаптацией к установленному режиму выпадения летних осадков и благоприятному сложению гумусового горизонта почвы. Максимально к цели, по сложению почвы и характеру размещения корней, близок No-till. Это является основой для разработки влагоэффективной обработки почвы.

Ключевые слова: профильное размещение корней, обработка почвы, плотность почвы, эффективность ресурсов влаги, No-till.

Для цитирования: Бакиров Ф.Г., Петрова Г.В., Щукин В.Б., Васильев И.В. Долматов А.П. Диденко В.В. Профильное размещение корней – основа для обработки почвы и повышения эффективности ресурсов влаги // Плодородие. – 2023. – №6. – С. 50-54. DOI: 10.25680/S19948603.2023.135.13.

Богарное земледелие во многих регионах мира страдает от нехватки воды, что сильно ограничивает урожаи пшеницы и других культур [1]. По прогнозам, дефицит воды в будущем будет увеличиваться, поскольку, климатические изменения приводят к уменьшению количества осадков и особенно увеличению эвапотранспирации [2]. В таких обстоятельствах повышение эффективности водопользования в засушливых регионах особенно актуально.

Продуктивность фитоценозов тесно связана с уровнем развития корневой системы и особенно с их профильным распределением. В естественных ценозах охват профиля

почвы корневой системой в целом определяется фито-разнообразием. Корни растений размещаются в соответствии с их биологией. Например, у мятликовых растений с мочковатой корневой системой основная масса подземных органов находится в верхней части профиля, а у цинкория со стержневой вертикально-утолщённой, проникающей в почву на глубину до 150 см, корневой системой корень равномерно распределён по профилю. Корни растений охватывают большой объём почвы, что является результатом процесса естественного отбора сформировавшегося сообщества с высокими экологической устойчивостью и продуктивностью. Хорошо известно, что