



УДК 631.559; 633.11; 633.26

DOI: 10.36718/1819-4036-2021-3-3-8

Валентина Васильевна Рзаева

Государственный аграрный университет Северного Зауралья, доцент кафедры земледелия, кандидат сельскохозяйственных наук, Тюмень, Россия

E-mail: valentina.rzaeva@yandex.ru

ВОЗДЕЛЫВАНИЕ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР В ТЮМЕНСКОЙ ОБЛАСТИ

Цель исследования – оценка влияния основной обработки почвы при возделывании сельскохозяйственных культур. В 2008–2020 гг. проведен полевой опыт при возделывании сельскохозяйственных культур (однолетние травы – горох с овсом; яровая пшеница) по вариантам основной обработки почвы в севообороте однолетние травы на зеленую массу (горох с овсом (занятый пар) – яровая пшеница – яровая пшеница) на опытном поле ГАУ Северного Зауралья, с. Утешово Тюменской области. Почва представлена черноземом выщелоченным тяжелосуглинистого гранулометрического состава. Варианты опыта при возделывании однолетних трав и яровой пшеницы второй после занятого пара: 1) отвальная обработка (вспашка, 20–22 см); 2) отвальная обработка (вспашка, 12–14 см); 3) безотвальная обработка (рыхление, 20–22 см); 4) безотвальная обработка (рыхление, 12–14 см); 5) дифференцированная обработка (20–22 см); 6) дифференцированная обработка (12–14 см); 7) без основной обработки (нулевая обработка) с 1975 г.; 8) без основной обработки (нулевая обработка) с 2008 г. При возделывании яровой пшеницы первой после занятого пара глубина обработки соответственно 28–30 и 14–16 см. Повторность опыта трехкратная. Возделывали сорт яровой пшеницы – Новосибирская 31; овса – Отрада, гороха – Ямальский (однолетние травы). Учет урожайности яровой пшеницы проводили по вариантам опыта в фазу восковой спелости с переводом на 100 % чистоту и 14 % влажность зерна; однолетние травы в фазу бутонизации гороха скашивали и взвешивали зеленую массу. Перевод в кормовые единицы осуществляли с помощью коэффициентов – 0,40 (однолетние травы) и 1,18 (яровая пшеница); в зерновые единицы – 0,14 (однолетние травы) и 1,00 (яровая пшеница). Выявлено, что возделывание сельскохозяйственных культур в Тюменской области более эффективно при глубине основной обработки 28–30/20–22 см, чем при обработке почвы на 14–16/12–14 см. Минимизация и отказ от основной обработки почвы приводит к снижению урожайности возделываемых сельскохозяйственных культур в севообороте однолетние травы – яровая пшеница – яровая пшеница, что отражается на выходе кормовых и зерновых единиц как отдельной культуры, так и по севообороту в целом. В Тюменской области при возделывании сельскохозяйственных культур дифференцированная основная обработка почвы показывает преимущество над отвальной и безотвальной обработками.

Ключевые слова: однолетние травы, яровая пшеница, севооборот, основная обработка почвы, приемы обработки почвы, урожайность, выход зерновых единиц, выход кормовых единиц.

Valentina V. Rzaeva

Cand. Agric. Sci., Assoc. Prof. Chair of Agriculture, Northern Trans-Ural State Agricultural University, Tyumen, Russia

E-mail: valentina.rzaeva@yandex.ru

CULTIVATION OF AGRICULTURAL CROPS IN THE TYUMEN REGION

The purpose of the study is to assess the impact of basic tillage in the cultivation of agricultural crops. In 2008–2020 a field experiment was carried out in the cultivation of agricultural crops (annual grasses – peas with oats; spring wheat) according to the options for the main tillage in the crop rotation annual grasses for green mass (peas with oats (occupied fallow) – spring wheat – spring wheat) on the experimental field of the Northern Trans-Urals, Uteshevo village of the Tyumen Region. The soil is represented by leached chernozem of heavy loamy granulometric composition. Variants of experience in the cultivation of annual grasses and spring wheat second after the occupied fallow: 1) moldboard cultivation (ploughing, 20–22 cm); 2) moldboard cultivation (ploughing, 12–14 cm); 3) moldboardless cultivation (hoeing, 20–22 cm); 4) moldboardless cultivation (hoeing, 12–14 cm); 5) differentiated cultivation (20–22 cm); 6) differentiated cultivation (12–14 cm); 7) without main cultivation (zero cultivation) since 1975; 8) without basic cultivation (zero cultivation) since 2008. When cultivating spring wheat, the first after an occupied fallow, the depth of cultivation is 28–30 and 14–16 cm, respectively. The experiment was repeated three times. A variety of spring wheat was cultivated – Novosibirskaya 31; oats – Otrada, peas – Yamal (annual herbs). Accounting for the yield of spring wheat was carried out according to the variants of the experiment in the phase of wax ripeness with the conversion to 100 % purity and 14 % grain moisture; annual grasses in the budding phase of peas were mowed and the green mass was weighed. Conversion into fodder units was made using the coefficients – 0.40 (annual grasses) and 1.18 (spring wheat); in grain units – 0.14 (annual grasses) and 1.00 (spring wheat). It was revealed that the cultivation of agricultural crops in the Tyumen Region is more efficient at the depth of the main cultivation of 28–30/20–22 cm than when the soil is cultivated by 14–16/12–14 cm. Minimization and rejection of the main tillage leads to a decrease in the yield of cultivated agricultural crops in the crop rotation annual grasses – spring wheat – spring wheat, which is reflected in the output of fodder and grain units as a single crop, and in the crop rotation as a whole. In the Tyumen Region, in the cultivation of agricultural crops, differentiated basic tillage shows an advantage over moldboard and non-moldboard cultivation.

Keywords: *annual grasses, spring wheat, crop rotation, basic tillage, tillage techniques, yield, yield of grain units, yield of feed units.*

Введение. Возделывание сельскохозяйственных культур по традиционной технологии связано с высоким расходом антропогенной энергии на вспашку и последующие операции, и есть необходимость поиска альтернативных агроприемов. Уменьшение глубины обработки почвы и применение прямого посева (No-till) радикально сокращает энергозатраты, но приводит к переуплотнению почвы и усложняет борьбу с сорняками, что требует обязательного использования гербицидов при возделывании культур [1–3].

В современных условиях ресурсосберегающие технологии возделывания сельскохозяйственных культур, несмотря на более высокую эффективность по сравнению с традиционными, применяются на незначительных площадях. Лишь экономически сильные хозяйства приобретают и используют новые высокопроизводительные почвообрабатывающие орудия, посевные комплексы, удобрения и другие средства химизации [4].

Пшеница как продовольственная культура – один из основных источников энергии для человека и животных. Значение ее как мировой культуры будет неперестанно возрастать, поскольку она представляет собой питательную и эконо-

мически выгодную продовольственную культуру, которую можно выращивать в очень разнообразных условиях. Яровая пшеница по-разному реагирует на агротехнические приемы. Основное условие получения высокого урожая – это правильная агротехника. В системе мер, направленных на повышение урожайности сельскохозяйственных культур, важная роль принадлежит обработке почвы, которая является одним из старейших технологических комплексов в земледелии. Пройдя длинный путь развития от примитивной формы до современных интенсивных приемов, она осталась самым значительным, самым трудоемким и самым проблематичным элементом системы земледелия. Первостепенная роль в обработке пахотных почв отводится основной обработке [5, 6]. В настоящее время остро стоит вопрос о сохранении и повышении плодородия почв, получении стабильно высокой и качественной продукции растениеводства [7–8], предлагаются различные пути ресурсосбережения [9–12].

Цель исследования: оценка влияния основной обработки почвы при возделывании сельскохозяйственных культур.

Объекты и методы исследования. В 2008–2020 гг. проведен полевой опыт при возделывании сельскохозяйственных культур (однолетние травы – горох с овсом; яровая пшеница) по вариантам основной обработки почвы в севообороте: однолетние травы на зеленую массу (горох с овсом (занятый пар) – яровая пшеница – яровая пшеница) на опытном поле ГАУ Северного Зауралья, с. Утешево Тюменской области. Почва представлена черноземом выщелоченным тяжело-посушливого гранулометрического состава.

Варианты опыта при возделывании однолетних трав и яровой пшеницы второй после занятого пара:

1. Отвальная обработка (вспашка, 20–22 см).
2. Отвальная обработка (вспашка, 12–14 см).
3. Безотвальная обработка (рыхление, 20–22 см).
4. Безотвальная обработка (рыхление, 12–14 см).
5. Дифференцированная обработка (20–22 см).
6. Дифференцированная обработка (12–14 см).
7. Без основной обработки (нулевая обработка) с 1975 г.
8. Без основной обработки (нулевая обработка) с 2008 г.

При возделывании яровой пшеницы первой после занятого пара глубина обработки соответственно 28–30 и 14–16 см.

Повторность опыта трехкратная. Возделывали сорт: яровой пшеницы – Новосибирская 31; овса – Отрада; гороха – Ямальский (однолетние травы).

Объекты и методы исследования. В исследовании использовали следующие методы: учет урожайности яровой пшеницы проводили по вариантам опыта в фазу восковой спелости с переводом на 100 % чистоту и 14 % влажность зерна; однолетние травы в фазу бутонизации гороха скашивали и взвешивали зеленую массу. Перевод в кормовые единицы осуществляли с помощью коэффициентов – 0,40 (однолетние травы) и 1,18 (яровая пшеница); в зерновые единицы – 0,14 (однолетние травы) и 1,00 (яровая пшеница).

Результаты исследования и их обсуждение. В Тюменской области в структуре посевных площадей однолетние травы из кормовых культур и яровая пшеница из зерновых занимают первое место [13].

По результатам многолетних исследований (2008–2020 гг.) возделывание однолетних трав показало, что наибольшая урожайность получена по вариантам обработки почвы на 20–22 см и отмечена дифференцированная обработка (20–22 см),

где урожайность составила 15,63 т/га с превышением над контролем 0,92 т/га и над безотвальной обработкой на 0,98 т/га.

Уменьшение глубины обработки почвы привело к снижению урожайности на 2,14 т/га по отвальной обработке, на 2,46 и 2,55 т/га – по дифференцированной основной обработке почвы. По нулевой обработке почвы урожайность однолетних трав ниже контроля на 4,71–6,44 т/га.

За 13 лет исследования наибольшая (3,61 т/га) урожайность яровой пшеницы первой после занятого пара получена по дифференцированной обработке почвы (28–30 см), что выше отвальной обработки (28–30 см, контроль) на 0,26 т/га и безотвальной на 0,43 т/га.

Минимизация обработки почвы привела к снижению урожайности на 0,38 т/га по отвальной обработке, на 0,33 по безотвальной и на 0,45 т/га по дифференцированной обработке. На вариантах без основной обработки почвы урожайность пшеницы ниже контроля (вспашка, 20–22 см) на 1,01–1,39 т/га.

Урожайность пшеницы второй после занятого пара по отвальной обработке составила 3,05 т/га, по дифференцированной обработке превышала контроль на 0,14 т/га, по безотвальной (20–22 см) – ниже на 0,10 т/га. Варианты мелкой обработки (12–14 см) сформировали урожайность ниже на 0,29 т/га по отвальной, на 0,32 т/га по безотвальной и на 0,37 т/га по дифференцированной обработкам. Урожайность вариантов без основной обработки ниже контроля на 0,87–1,23 т/га. Необходимо отметить, что более длительный отказ от основной обработки приводит к большему снижению урожайности. Так, урожайность пшеницы по нулевой обработке с 1975 г. ниже на 0,36 т/га нулевой обработки с 2008 г.

Возделывание яровой пшеницы первой по занятому пару и более глубокая обработка почвы способствуют более высокой урожайности по сравнению с размещением пшеницы по пшенице, т. е. урожайность первой пшеницы выше второй на 0,30 т/га по отвальной обработке (контроль), на 0,23 т/га по безотвальной, на 0,42 т/га по дифференцированной обработке (28–30/20–22 см). По вариантам мелкой обработки урожайность второй пшеницы ниже первой на 0,21 т/га по отвальной, на 0,22 т/га по безотвальной и на 0,34 т/га по дифференцированной обработкам. По нулевым обработкам почвы разница по урожайности между первой и второй яровой пшеницей в севообороте (однолетние травы – яровая пшеница – яровая пшеница) составила 0,14–0,16 т/га.

Выход кормовых единиц показывает в целом эффективность возделываемых культур по севообороту в зависимости от изучаемых вариантов. При возделывании сельскохозяйственных культур однолетние травы показали больший выход кормовых единиц. Наибольшим выходом кормовых единиц 4,76 т/га характеризовался вариант

дифференцированной обработки почвы, что превышает отвальную обработку на 0,28 т к. ед/га, безотвальную на 0,40 т к. ед/га (табл. 1).

Минимизация и отказ от основной обработки почвы приводит к снижению выхода кормовых единиц возделываемых культур и по севообороту в целом.

Таблица 1

Выход кормовых единиц возделываемых культур в севообороте, т/га, 2008–2020 гг.

Основная обработка почвы	Однолетние травы	Яровая пшеница первая	Яровая пшеница вторая	По севообороту
1. Отвальная, 28–30/20–22 см (контроль)	5,89	3,95	3,60	4,48
2. Отвальная, 14–16/12–14 см	5,03	3,50	3,26	3,93
3. Безотвальная, 28–30/20–22 см	5,86	3,75	3,48	4,36
4. Безотвальная, 14–16/12–14 см	4,88	3,36	3,10	3,78
5. Дифференцированная, 28–30/20–22 см	6,25	4,26	3,76	4,76
6. Дифференцированная, 14–16/12–14 см	5,23	3,73	3,33	4,10
7. Без основной обработки с 1975 г. (нулевая)	3,31	2,31	2,15	2,59
8. Без основной обработки с 2008 г. (нулевая)	4,00	2,76	2,57	3,11

За годы исследования (2008–2020) выход зерновых единиц по вариантам обработки почвы на 28–30/20–22 см превышал мелкие обработки (14–16/12–14 см) на 0,32 т/га по отвальной обработке, 0,33 т/га по безотвальной и на 0,40 т/га зерновых единиц по дифференцированной обработке

(табл. 2). По вариантам без основной обработки выход зерновых единиц ниже контроля (отвальная обработка, 28–30/20–22 см) на 1,37–1,89 т/га, а более длительный отказ от основной обработки почвы приводит к снижению продуктивности, в данном случае на 0,52 т зерновых ед/га.

Таблица 2

Выход зерновых единиц возделываемых культур в севообороте, т/га, 2008–2020 гг.

Основная обработка почвы	Однолетние травы	Яровая пшеница первая	Яровая пшеница вторая	По севообороту
1. Отвальная, 28–30/20–22 см (контроль)	2,06	3,35	3,05	2,82
2. Отвальная, 14–16/12–14 см	1,76	2,97	2,76	2,50
3. Безотвальная, 28–30/20–22 см	2,05	3,18	2,95	2,73
4. Безотвальная, 14–16/12–14 см	1,71	2,85	2,63	2,40
5. Дифференцированная, 28–30/20–22 см	2,19	3,61	3,19	3,00
6. Дифференцированная, 14–16/12–14 см	1,83	3,16	2,82	2,60
7. Без основной обработки с 1975 г. (нулевая)	1,16	1,96	1,82	1,65
8. Без основной обработки с 2008 г. (нулевая)	1,40	2,34	2,18	1,97

Выводы. Многолетнее исследование (2008–2020 гг.) показывает, что возделывание сельскохозяйственных культур в Тюменской области более эффективно при глубине основной обра-

ботки 28–30/20–22 см, чем при обработке почвы на 14–16/12–14 см.

Минимизация и отказ от основной обработки почвы приводит к снижению урожайности возделываемых сельскохозяйственных культур в

севообороте: однолетние травы – яровая пшеница – яровая пшеница, – что отражается на выходе кормовых и зерновых единиц.

В Тюменской области при возделывании сельскохозяйственных культур дифференцированная основная обработка почвы показывает преимущество над отвальной и безотвальной обработками.

Литература

1. Бойков В.М., Воротников И.Л., Нарушев В.Б., Старцев С.В. Обоснование целесообразности использования полосовой (STRIP-TILL) обработки почвы в условиях Степного Поволжья // Аграрный научный журнал. 2019. № 10. С. 99–104.
2. Акинчин А.В. Накопление корневой массы гороха в зависимости от способа основной обработки почвы и удобрений // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. 2014. № 7. С. 55–56.
3. Аллен Х.П. Прямой посев и минимальная обработка почвы. М.: Агропромиздат, 1985. 208 с.
4. Чебоचाков Е.Я., Муртаев В.Н. Эффективность почвозащитной системы земледелия в условиях освоения залежных земель в Приенисейской Сибири // Вестник КрасГАУ. 2020. № 4. С. 66–73.
5. Ивченко В.К., Михайлова З.И., Филиппов А.Г., Кокин С.В. Влияние ресурсосберегающих технологий основной обработки почвы на засоренность посевов яровой пшеницы // Вестник КрасГАУ. 2020. № 3. С. 35–43.
6. Едмичев Ю.Ф., Бекетова О.А. Агроэкологические основы оптимизации системы обработки почвы в Красноярском крае: учеб. пособие. Красноярск, 2019. 200 с.
7. Апажев А.К., Шехихачев Ю.А., Хажметов Л.М. и др. Инновационные технологические и технические решения по повышению плодородия почв в условиях склоновых эродированных черноземных почв юга России. Нальчик, 2018. 264 с.
8. Волошенкова Т.В. Ресурсосберегающие технологии и устойчивость почв к дефляции в агролесоландшафтах юга России // Новости науки в АПК. 2018. № 1 (10). С. 28–32.
9. Халилов Ш.М., Жук А.Ф., Халилов М.Б. Результаты сравнительной оценки технологий обработки почвы // Современные технологии и достижения науки в АПК: сб. науч. тр.

всерос. науч.-практ. конф. Махачкала, 2018. С. 160–165.

10. Окунев Г.А., Кузнецов Н.А., Луковцев А.В. Аспекты развития ресурсосберегающих технологий в земледелии // АПК России. 2019. Т. 26, № 4. С. 553–557.
11. Темирова С.Х. Ресурсосберегающие технологии обработки почвы как фактор повышения эффективности использования ресурсов сельскохозяйственных предприятий в условиях инновационного развития // Закономерности развития региональных агропродовольственных систем. 2019. № 1. С. 101–105.
12. Рябцева Н.А., Алекса А.М., Сухов Д.А. Экономическая целесообразность почвозащитной технологии возделывания культур в зоне недостаточного увлажнения. 2020. № 8. С. 34–42.
13. Абрамов Н.В., Акимова Ю.А., Бакшеев Л.Г. и др. Система адаптивно-ландшафтного земледелия в природно-климатических зонах Тюменской области. Тюмень: Тюменский издательский дом, 2019. 472 с.

Literatura

1. Bojkov V.M., Vorotnikov I.L., Narushev V.B., Starcev S.V. Obosnovanie celsobraznosti ispol'zovaniya polosovoj (STRIP-TILL) obrabotki pochvy v usloviyah Stepnogo Povolzh'ya // Agrarnyj nauchnyj zhurnal. 2019. № 10. S. 99–104.
2. Akinchin A.V. Nakoplenie kornevoj massy goroha v zavisimosti ot sposoba osnovnoj obrabotki pochvy i udobrenij // Vestnik Kurskoj gosudarstvennoj sel'skohozyajstvennoj akademii. 2014. № 7. S. 55–56.
3. Allen H.P. Pryamoj posev i minimal'naya obrabotka pochvy. M.: Agropromizdat, 1985. 208 s.
4. Chebochakov E.Ya., Murtaev V.N. `Effektivnost' pochvozaschitnoj sistemy zemledeliya v usloviyah osvoeniya zaleznyh zemel' v Prienisejskoj Sibiri // Vestnik KrasGAU. 2020. № 4. S. 66–73.
5. Ivchenko V.K., Mihajlova Z.I., Filippov A.G., Kokin S.V. Vliyanie resursosberegayuschih tehnologij osnovnoj obrabotki pochvy na zasorennost' posevov yarovoj pshenicy // Vestnik KrasGAU. 2020. № 3. S. 35–43.
6. Edimeichev Yu.F., Beketova O.A. Agro`ekologicheskie osnovy optimizacii sistemy obrabotki pochvy v Krasnoyarskom krae: ucheb. posobie. Krasnoyarsk, 2019. 200 s.
7. Apazhev A.K., Shekihachev Yu.A., Hazhmetov L.M. i dr. Innovacionnye tehnologicheskie i tehnicheskie resheniya po povysheniyu

- plodorodiya pochv v usloviyah sklonovyh `erodirovannyh chernozemnyh pochv yuga Rossii. *Nal'chik*, 2018. 264 s.
8. *Voloshenkova T.V.* Resursosberegayuschie tehnologii i ustojchivost' pochv k deflyacii v agrolesolandshtafah yuga Rossii // *Novosti nauki v APK*. 2018. № 1 (10). S. 28–32.
 9. *Halilov Sh.M., Zhuk A.F., Halilov M.B.* Rezul'taty sravnitel'noj ocenki tehnologij obrabotki pochvy // *Sovremennye tehnologii i dostizheniya nauki v APK: sb. nauch. tr. vseros. nauch.-prakt. konf. Mahachkala*, 2018. S. 160–165.
 10. *Okunev G.A., Kuznecov N.A., Lukovcev A.V.* Aspekty razvitiya resursosberegayuschih tehnologij v zemledelii // *APK Rossii*. 2019. T. 26, № 4. S. 553–557.
 11. *Temirova S.H.* Resursosberegayuschie tehnologii obrabotki pochvy kak faktor povysheniya `effektivnosti ispol'zovaniya resursov sel'skohozyajstvennyh predpriyatij v usloviyah innovacionnogo razvitiya // *Zakonomernosti razvitiya regional'nyh agroproduol'stvennyh sistem*. 2019. № 1. S. 101–105.
 12. *Ryabceva N.A., Aleksa A.M., Suhov D.A.* `Ekonomicheskaya celesoobraznost' pochvozaschitnoj tehnologii vzdelyvaniya kul'tur v zone nedostatochnogo uvlazhneniya. 2020. № 8. S. 34–42.
 13. *Abramov N.V., Akimova Yu.A., Baksheev L.G.* i dr. *Sistema adaptivno-landshaftnogo zemledeliya v prirodno-klimaticheskikh zonah Tyumenskoj oblasti*. Tyumen': Tyumenskij izdatel'skij dom, 2019. 472 s.

