

блестоя 90–100 тыс/га, в то время как для Дамарио предпочтительна густота стояния растений в интервале 80–90 тыс/га, а для гибрида Амарок – близкая к 90 тыс/га.

При раннем севе семян с лабораторной всхожестью 98–100 % полевые потери у изучаемых гибридов были небольшими. У гибрида Аллегро они составили 4 %, Амавит и Амарок – по 5 %, Дамарио и Джайпур – по 8 %. Исходя из этого, страховая надбавка к оптимальной густоте стояния растений при высеве семян с высокой лабораторной всхожестью может составлять от 5 % для гибридов Амавит, Аллегро и Амарок до 10 % для гибридов Джайпур и Дамарио.

Заключение

1. Оптимальная густота стояния растений необязательно зависит от скороспелости гибрида и его габитуса, в большой степени она определяется используемым генотипом в конкретных почвенно-климатических условиях.

2. Гибрид Джайпур (ФАО 230) положительно отзывается на загущение посева до 90–100 тыс. растений на 1 га повышением урожайности сухого вещества и зерна. Для гибридов Амавит (ФАО 180) и Аллегро (ФАО 250) оптимальным значением также можно считать 90–100 тыс/га, а для гибрида Дамарио (ФАО 220) – 80–90 тыс/га. Для гибрида Амарок (ФАО 220) оптимум находится в интервале густоты стояния растений, близкой к 90 тыс/га.

3. При выращивании на силос и рекомендованной густоте стояния растений наиболее высокую продуктивность формируют гибриды Джайпур, Дамарио и Амарок (164–170 ц/га сухого вещества), при выращивании на зерно – и Амавит (89,4–95,3 ц/га), который

в среднем за 3 года показал самую низкую влажность зерна при уборке.

Литература

1. Оптимальная густота стояния растений гибридов кукурузы / В. Н. Багринцева, И. А. Шмалько, С. В. Никитин, В. С. Варда-нян // Зерновое хозяйство России. – 2011. – № 4. – С. 57–60.
2. Влияние густоты стояния растений на морфометрические параметры кукурузы / Д. П. Волков, С. А. Зайцев, А. Ю. Лёвкина, О. С. Башинская // Инновационные технологии создания и возделывания сельскохозяйственных растений: материалы IV Национальн. науч.-практ. конф., посвящ. 150-летию со дня рождения Г.К. Мейстера, г. Саратов, 20 апр. 2023 г. / ФГБОУ ВО Вавиловский университет; редкол.: О. В. Ткаченко [и др.]. – Саратов, 2023. – С. 28–38.
3. Шмалько, И. А. Оптимизация площади питания растений гибрида кукурузы Машук 172 / И. А. Шмалько, В. Н. Багринцева // Известия Кабардино-Балкарского научного центра РАН. – 2023. – № 1(111). – С. 28–37.
4. Влияние густоты стояния растений и применения органоминерального удобрения на продуктивность семян кукурузы / П. Ю. Рожков, А. Ю. Левкина, С. А. Зайцев, О. С. Башинская // Инновационные подходы в решении научных проблем: материалы XV Межд. конк. науч.-исслед. раб., г. Уфа, 20 ноября 2023 года. / НИЦ Вестник науки; редкол.: А.А. Абросимов [и др.]. – Уфа, 2023. – С. 116–125.
5. Влияние густоты стояния растений на урожайность и качество кукурузы / Д. Д. Бабушкин, Д. П. Волков, С. А. Зайцев, П. Ю. Рожков // Инновационные технологии создания и возделывания сельскохозяйственных растений: материалы IV Национальн. науч.-практ. конф., посвящ. 150-летию со дня рождения Г.К. Мейстера, г. Саратов, 20 апр. 2023 г. / ФГБОУ ВО Вавиловский университет; редкол.: О.В. Ткаченко [и др.]. – Саратов, 2023. – С. 10–18.
6. Губин, С. В. Влияние густоты стояния растений на урожайность гибридов кукурузы различных групп спелости / С. В. Губин, А. М. Логинова, Г. В. Гетц // Вестник Омского государственного аграрного университета. – 2022. – № 3(47). – С. 24–32.
7. Шмалько, И. А. Урожайность раннеспелых гибридов кукурузы в зависимости от густоты стояния растений / И. А. Шмалько // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2019. – № 1. – С. 19–24.

УДК 631.51:631.559:632.5:633.15

Влияние способов обработки почвы на засоренность посевов и урожайность кукурузы

Л. А. Булавин, доктор с.-х. наук, **А. Ч. Скируха**, кандидат с.-х. наук,
Л. Н. Грибанов, кандидат с.-х. наук, **В. Д. Кранцевич**, младший научный сотрудник,
М. А. Белановская, научный сотрудник

Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию

(Дата поступления статьи в редакцию 22.01.2025)

В статье представлены результаты исследований по изучению влияния различных способов основной обработки почвы на засоренность посевов и урожайность кукурузы в условиях Центральной зоны Беларуси. Установлено, что кукуруза обеспечила наибольшую урожайность зеленой массы (441,2 ц/га) и зерна (72,2 ц/га) при возделывании по безотвальной обработке почвы после проведения вспашки под предшествующую культуру. Минимализация обработки почвы снижала урожайность зеленой массы на 0,4–15,6 %, зерна – на 0,1–14,4 % и достоверным снижением этого показателя было лишь при замене вспашки мелкой обработкой и прямым посевом в необработанную почву.

The paper presents the results of the research on the influence of different methods of basic soil cultivation on weed infestation and maize yield under the conditions of the Central Zone of Belarus. It was established that maize provided the highest yield of green mass (441.2 c/ha) and grain (72.2 c/ha) with zero tillage after ploughing for the preceding crop. Minimizing soil cultivation reduced the yield of green mass by 0.4–15.6% and grain – by 0.1–14.4%. The reduction of that indicator was reliable only when ploughing was replaced by surface tillage and direct sowing into uncultivated soil.

Введение

Важным элементом технологии возделывания сельскохозяйственных культур является обработка почвы, которая оказывает существенное влияние на физические, водно-воздушные, биологические и агрохимические свойства пахотного горизонта, а также на фитосанитарное состояние посевов. Установлено, что долевое участие обработки почвы в формировании урожайности может изменяться в зависимости от окультуренности почвы, биологических особенностей возделываемых культур, агрометеорологических условий в пределах от 0,6–8,6 до 20–25 %, снижаясь по мере повышения культуры земледелия и степени благоприятствования погодных условий в период вегетации растений [3].

Традиционная обработка почвы, основанная на ежегодном проведении вспашки, требует значительных затрат топлива и рабочего времени, что не позволяет в условиях производства провести ее в полном объеме в оптимальные сроки. Это способствует увеличению засоренности посевов и распространенности корневых гнилей, спорыньи, а также таких видов вредителей как проволочник, тля, листоед и т. д. [6]. Все это приводит к снижению урожайности возделываемых культур [4].

Отвальная вспашка способствует усилению водной и ветровой эрозии, что вызывает деградацию верхнего слоя почвы, снижая ее плодородие. В этом случае отмечается также переуплотнение подпахотного горизонта, что ухудшает условия роста и развития корневой системы растений и снижает продуктивность возделываемых культур [1].

Установлено, что замена под отдельные культуры севооборота отвальной вспашки безотвальной и мелкой обработкой позволяет сократить расход топлива на проведение этой технологической операции не менее чем на 10–30 %, сдерживать эрозию почвы и минерализацию гумуса, сохранить или увеличить продуктивность возделываемых культур [5].

Почвенно-климатические условия Беларуси не позволяют полностью отказаться от отвальной вспашки. Результаты исследований свидетельствуют о том, что в зависимости от гранулометрического состава почвы и биологических особенностей возделываемых культур, вспашку в севообороте можно проводить с периодичностью через год, либо раз в 3–4 года [1].

В решении проблемы минимализации обработки почвы в севообороте несомненный интерес представляет использование наряду с отвальной, безотвальной и мелкой обработкой также прямого посева в необработанную почву и рыхления подпахотного горизонта, что в настоящее время в условиях Беларуси изучено в недостаточной степени.

Условия и методика проведения исследований

В 2021–2024 гг. изучали влияние различных способов основной обработки почвы на урожайность зеленой массы и зерна кукурузы. Исследования проводили в Смолевичском районе Минской области на дерново-подзолистой связноспесчаной почве

(гумус – 2,45–2,67 %, P_2O_5 – 303–314 мг/кг, K_2O – 289–301 мг/кг почвы, pH_{KCl} 5,9–6,3) в стационарном полевом опыте, представляющем собой развернутый во времени 6-польный плодосменный севооборот со следующим чередованием культур: кукуруза – яровой ячмень – озимый рапс – озимое тритикале + клевер – клевер 1 г.п. – озимая пшеница + редька масличная. Технология возделывания кукурузы проводилась в соответствии с отраслевым регламентом [2]. После уборки предшественника (поздняя редька масличная) вносили фосфорно-калийные удобрения ($P_{60}K_{120}$), а затем в соответствии со схемой опыта проводили основную обработку почвы. Отвальную вспашку проводили оборотным плугом ПНО-(3+1)-42, безотвальную обработку – агрегатом ДУ 4АКЧ, мелкую – дискатором Vadersstad Carrier. Весной под предпосевную культивацию вносили азот (N_{60}). Посев этой культуры проводили в начале первой декады мая с нормой высева 100 тыс. га всхожих семян. В фазу 3 листьев кукурузы вносили гербицид Люмакс, СЭ (3,5 л/га) + Дублон, СК (1,0 л/га), а в фазу 5 листьев проводили азотную подкормку (N_{60}). Общая площадь делянки – 300 м² (7,5×40), повторность 3-кратная.

Погодные условия в годы проведения исследований отличались от среднемноголетних значений как по температурному режиму, так и по количеству выпавших осадков. Гидротермический коэффициент (ГТК) за основную часть вегетационного периода кукурузы составил в 2021 г. 1,19, а в 2024 г. – 1,16 при среднемноголетнем уровне этого показателя для региона, где проводили исследования, 1,55. Это свидетельствует о недостаточном увлажнении вегетационного периода кукурузы при проведении исследований, что оказало определенное влияние на рост и развитие культурных растений.

Результаты исследований и их обсуждение

Способы обработки почвы оказывали определенное влияние на засоренность посевов кукурузы. Установлено, что в варианте, где кукурузу возделывали с применением гербицида по ежегодно проводимой в севообороте отвальной вспашке, численность сорняков составила 10 шт./м², а их сырая масса 25,5 г/м², ежегодной мелкой обработкой – 17 шт./м² и 50,2 г/м², безотвальной – 12 шт./м² и 31,9 г/м², безотвальной глубокой обработкой – 13 шт./м² и 33,9 г/м², прямому посеву – 24 шт./м² и 89,3 г/м² (таблица 1).

При использовании комбинированной обработки, где предусматривается чередование вспашки и указанных выше способов обработки почвы при различном их сочетании, численность сорняков при возделывании кукурузы по мелкой обработке находилась в пределах 13–14 шт./м², а их сырая масса 31,2–34,0 г/м², безотвальной – 10–11 шт./м² и 24,1–27,7 г/м², безотвальной глубокой обработкой – 11–12 шт./м² и 27,5–28,4 г/м².

Полученные результаты свидетельствуют о том, что в системе комбинированной обработки почвы при ее минимализации засоренность посевов кукурузы снижалась.

Таблица 1 – Засоренность посевов кукурузы через 30 дней после химической прополки в зависимости от способа обработки почвы

Основная обработка почвы в севообороте	Обработка почвы под кукурузу	Численность сорняков, шт./м ²	Сырая масса сорняков, г/м ²
1. Ежегодная отвальная вспашка	B ₁₈₋₂₀	10	25,5
2. Ежегодная мелкая обработка почвы	Д ₁₀₋₁₂	17	50,2
3. Комбинированная обработка почвы (мелкая обработка 2 раза + вспашка 3 раза за ротацию севооборота)	Д ₁₀₋₁₂	14	33,5
4. Комбинированная обработка почвы (мелкая обработка 3 раза + вспашка 2 раза за ротацию севооборота)	B ₁₈₋₂₀	9	23,4
5. Комбинированная обработка почвы (мелкая обработка 4 раза + вспашка 1 раз за ротацию севооборота)	Д ₁₀₋₁₂	13	32,0
6. Ежегодная безотвальная обработка	Ч ₁₈₋₂₀	12	31,9
7. Комбинированная обработка почвы (безотвальная 2 раза + вспашка 3 раза за ротацию севооборота)	Ч ₁₈₋₂₀	11	29,2
8. Комбинированная обработка почвы (безотвальная 3 раза + вспашка 2 раза за ротацию севооборота)	B ₁₈₋₂₀	10	24,4
9. Комбинированная обработка почвы (безотвальная 4 раза + вспашка 1 раз за ротацию севооборота)	Ч ₁₈₋₂₀	10	24,8
10. Ежегодная глубокая безотвальная обработка почвы	Ч ₂₅₋₃₀	13	33,9
11. Безотвальная обработка почвы, в том числе глубокая 1 раз за ротацию севооборота	Ч ₁₈₋₂₀	10	24,1
12. Безотвальная обработка почвы, в том числе глубокая 2 раза за ротацию севооборота	Ч ₂₅₋₃₀	11	27,5
13. Безотвальная обработка почвы, в том числе глубокая 3 раза за ротацию севооборота	Ч ₁₈₋₂₀	10	25,4
14. Ежегодный прямой посев	ПП	24	89,3
15. Комбинированная обработка почвы (прямой посев 1 раз + вспашка 2 раза + мелкая 1 раз + безотвальная обработка почвы 1 раз за ротацию севооборота)	Ч ₁₈₋₂₀	11	27,7
16. Комбинированная обработка почвы (прямой посев 2 раза + вспашка 1 раз + мелкая 1 раз + безотвальная обработка почвы 1 раз за ротацию севооборота)	Д ₁₀₋₁₂	13	31,2
17. Комбинированная обработка почвы (прямой посев 2 раза + вспашка 1 раз + мелкая 1 раз + безотвальная глубокая обработка почвы 1 раз за ротацию севооборота)	Д ₁₀₋₁₂	14	34,0
18. Комбинированная обработка почвы (прямой посев 3 раза + вспашка 1 раз + безотвальная обработка почвы 1 раз за ротацию севооборота)	Ч ₁₈₋₂₀	10	25,7
19. Комбинированная обработка почвы (прямой посев 3 раза + вспашка 1 раз + безотвальная глубокая обработка почвы 1 раз за ротацию севооборота)	Ч ₂₅₋₃₀	12	27,8

Установлено, что урожайность зеленой массы кукурузы при ее возделывании с применением гербицида по ежегодно проводимой в севообороте вспашке составила в среднем за период исследований 424,7 ц/га, а зерна – 70,3 ц/га. В вариантах, где эту культуру возделывали по ежегодной мелкой обработке, указанные выше показатели были равны соответственно 389,0 и 65,4 ц/га, безотвальной – 417,5 и 69,2 ц/га, безотваль-

ной глубокой обработке – 423,1 и 70,2 ц/га, прямому посеву – 358,5 и 60,2 ц/га (таблицы 2, 3), что ниже по сравнению с ежегодной вспашкой соответственно на 35,7 и 4,9 ц/га (8,4 и 7,0 %), 7,2 и 1,1 ц/га (1,7 и 1,6 %), 1,6 и 0,1 ц/га (0,4 и 0,1 %), 66,2 и 10,1 ц/га (15,6 и 14,4 %). Достоверными эти различия были в вариантах, где кукурузу возделывали по ежегодной мелкой обработке и прямому посеву в необработанную почву.

Таблица 2 – Урожайность зеленой массы кукурузы в зависимости от способа основной обработки почвы в зернопропашном севообороте, ц/га

Основная обработка почвы в севообороте	Обработка почвы под кукурузу	2021 г.	2024 г.	Среднее	± к контролю
1. Ежегодная отвальная вспашка	B ₁₈₋₂₀	418,4	431,0	424,7	–
2. Ежегодная мелкая обработка почвы	Д ₁₀₋₁₂	381,4	396,5	389,0	–35,7
3. Комбинированная обработка почвы (мелкая обработка 2 раза + вспашка 3 раза за ротацию севооборота)	Д ₁₀₋₁₂	419,5	434,0	426,8	+2,1
4. Комбинированная обработка почвы (мелкая обработка 3 раза + вспашка 2 раза за ротацию севооборота)	B ₁₈₋₂₀	434,4	443,9	439,2	+14,5
5. Комбинированная обработка почвы (мелкая обработка 4 раза + вспашка 1 раз за ротацию севооборота)	Д ₁₀₋₁₂	387	403,0	395,0	–29,7
6. Ежегодная безотвальная обработка	Ч ₁₈₋₂₀	410,4	424,5	417,5	–7,2

Основная обработка почвы в севообороте	Обработка почвы под кукурузу	2021 г.	2024 г.	Среднее	± к контролю
7. Комбинированная обработка почвы (безотвальная 2 раза + вспашка 3 раза за ротацию севооборота)	Ч ₁₈₋₂₀	436,2	446,1	441,2	+16,5
8. Комбинированная обработка почвы (безотвальная 3 раза + вспашка 2 раза за ротацию севооборота)	В ₁₈₋₂₀	426,9	437,5	432,2	+7,5
9. Комбинированная обработка почвы (безотвальная 4 раза + вспашка 1 раз за ротацию севооборота)	Ч ₁₈₋₂₀	415,0	426,3	420,7	-4,0
10. Ежегодная глубокая безотвальная обработка почвы	Ч ₂₅₋₃₀	417,1	429,0	423,1	-1,6
11. Безотвальная обработка почвы, т.ч. глубокая 1 раз за ротацию севооборота	Ч ₁₈₋₂₀	409,3	424,1	416,7	-8,0
12. Безотвальная обработка почвы, т.ч. глубокая 2 раза за ротацию севооборота	Ч ₂₅₋₃₀	416,1	428,0	420,1	-4,6
13. Безотвальная обработка почвы, т.ч. глубокая 3 раза за ротацию севооборота	Ч ₁₈₋₂₀	410,4	424,5	417,5	-7,2
14. Ежегодный прямой посев	ПП	350,6	366,4	358,5	-66,2
15. Комбинированная обработка почвы (прямой посев 1 раз + вспашка 2 раза + мелкая 1 раз + безотвальная обработка почвы 1 раз за ротацию севооборота)	Ч ₁₈₋₂₀	416,1	427,6	421,9	-2,8
16. Комбинированная обработка почвы (прямой посев 2 раза + вспашка 1 раз + мелкая 1 раз + безотвальная обработка почвы 1 раз за ротацию севооборота)	Д ₁₀₋₁₂	370,7	387,9	379,3	-45,4
17. Комбинированная обработка почвы (прямой посев 2 раза + вспашка 1 раз + мелкая 1 раз + безотвальная глубокая обработка почвы 1 раз за ротацию севооборота)	Д ₁₀₋₁₂	375,8	392,2	384,0	-40,7
18. Комбинированная обработка почвы (прямой посев 3 раза + вспашка 1 раз + безотвальная обработка почвы 1 раз за ротацию севооборота)	Ч ₁₈₋₂₀	394,4	411,2	402,8	-21,9
19. Комбинированная обработка почвы (прямой посев 3 раза + вспашка 1 раз + безотвальная глубокая обработка почвы 1 раз за ротацию севооборота)	Ч ₂₅₋₃₀	409,3	422,8	416,1	-8,6
НСР ₀₅		26,5	29,84		

Таблица 3 – Урожайность зерна кукурузы в зависимости от способа основной обработки почвы в зернопропашном севообороте, ц/га

Основная обработка почвы в севообороте	Обработка почвы под кукурузу	2021 г.	2024 г.	Среднее	± к контролю
1. Ежегодная отвальная вспашка	В ₁₈₋₂₀	73,4	67,2	70,3	–
2. Ежегодная мелкая обработка почвы	Д ₁₀₋₁₂	68,1	62,6	65,4	-4,9
3. Комбинированная обработка почвы (мелкая обработка 2 раза + вспашка 3 раза за ротацию севооборота)	Д ₁₀₋₁₂	73,6	67,6	70,6	+0,3
4. Комбинированная обработка почвы (мелкая обработка 3 раза + вспашка 2 раза за ротацию севооборота)	В ₁₈₋₂₀	74,9	68,9	71,9	+1,6
5. Комбинированная обработка почвы (мелкая обработка 4 раза + вспашка 1 раз за ротацию севооборота)	Д ₁₀₋₁₂	69,1	63,0	66,1	-4,2
6. Ежегодная безотвальная обработка	Ч ₁₈₋₂₀	72,0	66,3	69,2	-1,1
7. Комбинированная обработка почвы (безотвальная 2 раза + вспашка 3 раза за ротацию севооборота)	Ч ₁₈₋₂₀	75,2	69,2	72,2	+1,9
8. Комбинированная обработка почвы (безотвальная 3 раза + вспашка 2 раза за ротацию севооборота)	В ₁₈₋₂₀	73,6	67,9	70,8	+0,5
9. Комбинированная обработка почвы (безотвальная 4 раза + вспашка 1 раз за ротацию севооборота)	Ч ₁₈₋₂₀	72,8	66,7	69,8	-0,5
10. Ежегодная глубокая безотвальная обработка почвы	Ч ₂₅₋₃₀	73,3	67,0	70,2	-0,1
11. Безотвальная обработка почвы, т.ч. глубокая 1 раз за ротацию севооборота	Ч ₁₈₋₂₀	71,8	66,3	69,1	-1,2
12. Безотвальная обработка почвы, т.ч. глубокая 2 раза за ротацию севооборота	Ч ₂₅₋₃₀	73,0	66,9	70,0	-0,3
13. Безотвальная обработка почвы, т.ч. глубокая 3 раза за ротацию севооборота	Ч ₁₈₋₂₀	72,0	66,3	69,2	-1,1
14. Ежегодный прямой посев	ПП	62,6	57,8	60,2	-10,1
15. Комбинированная обработка почвы (прямой посев 1 раз + вспашка 2 раза + мелкая 1 раз + безотвальная обработка почвы 1 раз за ротацию севооборота)	Ч ₁₈₋₂₀	73,0	66,9	70,0	-0,3

Основная обработка почвы в севообороте	Обработка почвы под кукурузу	2021 г.	2024 г.	Среднее	± к контролю
16. Комбинированная обработка почвы (прямой посев 2 раза + вспашка 1 раз + мелкая 1 раз + безотвальная обработка почвы 1 раз за ротацию севооборота)	Д ₁₀₋₁₂	66,2	61,2	63,7	–6,6
17. Комбинированная обработка почвы (прямой посев 2 раза + вспашка 1 раз + мелкая 1 раз + безотвальная глубокая обработка почвы 1 раз за ротацию севооборота)	Д ₁₀₋₁₂	67,1	61,8	64,5	–5,8
18. Комбинированная обработка почвы (прямой посев 3 раза + вспашка 1 раз + безотвальная обработка почвы 1 раз за ротацию севооборота)	Ч ₁₈₋₂₀	69,2	63,8	66,5	–3,8
19. Комбинированная обработка почвы (прямой посев 3 раза + вспашка 1 раз + безотвальная глубокая обработка почвы 1 раз за ротацию севооборота)	Ч ₂₅₋₃₀	71,8	66,1	69,0	–1,3
НСР ₀₅		6,3	4,68		

Еще более высокая урожайность по сравнению с ежегодной вспашкой получена по безотвальной обработке почвы после проведения под предшествующую культуру вспашки, составившая 441,2 ц/га зеленой массы и 72,2 ц/га зерна. Прибавка урожайности зеленой массы и зерна кукурузы по сравнению с ежегодной вспашкой составила в этом случае соответственно 16,5 и 1,9 ц/га (3,9 и 2,7 %).

Выводы

1. Численность и сырая масса сорняков в посевах кукурузы, возделываемой с применением гербицида, изменялись под влиянием изучаемых способов обработки почвы в пределах 9–24 шт./м² и 23,4–89,3 г/м². Данные показатели увеличивались при уменьшении уровня интенсивности обработки почвы и были наибольшими при ежегодном использовании в севообороте технологии прямого посева в необработанную почву.

2. Кукуруза обеспечила наибольшую урожайность зеленой массы (441,2 ц/га) и зерна (72,2 ц/га) при возделывании по безотвальной обработке почвы на глубину 18–20 см после проведения под предшествующую озимую пшеницу вспашки, а наименьшую (358,5 и 60,2 ц/га) при использовании технологии прямого посева в необработанную почву. Замена ежегодной

вспашки мелкой, безотвальной, безотвальной глубокой обработкой и прямым посевом в необработанную почву снижала урожайность зеленой массы кукурузы соответственно на 8,4; 1,7; 0,4; 15,6, а зерна – на 7,0; 1,6; 0,1; 14,4 %.

Литература

- Булавин, Л. А. Агроэкономические основы ресурсосберегающего и природоохранного земледелия в Беларуси / Л. А. Булавин, А. П. Гвоздов, А. Ч. Скируха. – Минск: ИВЦ Минфина, 2021. – 220 с.
- Возделывание кукурузы на силос и зерно / Н. Ф. Надточаев [и др.] // Организационно-технологические нормативы возделывания зерновых, зернобобовых, крупяных культур, технических и кормовых растений: сб. отрасл. регл. / РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию»; рук. разраб.: Ф.И. Привалов [и др.]. – Минск: ИВЦ Минфина, 2022. – С. 172–183.
- Заленский, В. А. Обработка почвы и плодородие / В. А. Заленский, Я. У. Яроцкий. – Минск: Изд-во Беларусь. – 2003. – 539 с.
- Земледелие: учебник / П. И. Никончик [и др.]; под ред. П. И. Никончика, В. Н. Прокоповича. – Минск: ИВЦ Минфина, 2014. – 584 с.
- Рекомендации по применению минимальной (ресурсосберегающей) обработки почв в Республике Беларусь / Ф. И. Привалов [и др.]. – Минск: Ин-т почвоведения и агрохимии, 2011. – 20 с.
- Интегрированные системы защиты сельскохозяйственных культур от вредителей, болезней и сорняков / В. Ф. Самерсов [и др.]. – Барановичи, 1998. – С. 51–75.

