

РЕТРОСПЕКТИВНЫЙ АНАЛИЗ ПУТЕЙ ИНТЕНСИФИКАЦИИ ПРОИЗВОДСТВА ЗЕРНА В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ

Э. П. УРБАН, Ю. К. ШАШКО

РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию»,
г. Жодино, Республика Беларусь, 222164

(Поступила в редакцию 08.01.2020)

Проанализирована основная тенденция производства зерна в хозяйствах всех категорий Республики Беларусь за период с 1999 по 2017. Выделено три этапа интенсификации в развитии зернового хозяйства и проанализирована доля вклада повышения урожайности и расширения посевных площадей в увеличение валовых сборов. Основная тенденция производства зерна в хозяйствах всех категорий Республики Беларусь за период с 1999 по 2017 год заключалась в стабильном росте валового сбора в 236 тыс. тонн за год. Сделан вывод, что интенсификация производства зерна во всех категориях хозяйств Республики Беларусь произошла за счет роста урожайности (86 % прироста валового сбора) и за счет изменения структуры посевов – расширения площадей под более урожайными и снижения под менее урожайными культурами (14 %). Рост урожайности зерновых культур в анализируемом периоде обеспечивался высокой наукоемкостью отрасли растениеводства, важнейшим фактором адаптивной интенсификации и инновационного развития которой является прогресс в селекции. Сопоставление урожайности, получаемой в Государственном сортоиспытании и в хозяйствах всех категорий, свидетельствует о реализации потенциала новых сортов в производстве только на 55–65 %. Так, средняя урожайность пшеницы за 2006–2016 годы в хозяйствах республики составила 34,2 ц/га, что соответствует 52,2 % урожайности озимой (65,5 ц/га), или 61,3 % (55,9 ц/га) яровой пшеницы в ГСИ. Основной причиной неполной реализации потенциала урожайности возделываемых культур является неполное, несвоевременное или некачественное исполнение приемов, изложенных аграрной наукой в отраслевых регламентах.

Ключевые слова: урожайность, валовой сбор, зерно, сельскохозяйственные культуры, динамика.

The main trend of grain production in farms of all categories of the Republic of Belarus for the period from 1999 to 2017 is analyzed. Three stages of intensification in the development of grain farming are identified and the share of contribution of increasing yields and expanding sown areas to increase gross harvests is analyzed. The main trend of grain production in farms of all categories of the Republic of Belarus for the period from 1999 to 2017 was a steady increase in gross harvest of 236 thousand tons per year. It is concluded that the intensification of grain production in all categories of farms of the Republic of Belarus occurred due to an increase in yield (86 % increase in gross yield) and due to a change in the sowing structure - expansion of areas under more productive crops and decrease under less productive crops (14%). The growth of grain crops in the analyzed period was provided by the high science-intensiveness of plant growing industry, the most important factor of adaptive intensification and innovative development of which is progress in breeding. A comparison of the yield obtained in the State variety testing and in farms of all categories indicates the realization of the potential of new varieties in production by only 55–65 %. So, the average wheat yield for 2006–2016 in the republic's farms was 3.42 t / ha, which corresponds to 52.2 % of the winter crop yield (6.55 t / ha), or 61.3 % (5.59 t / ha) of spring wheat in the State variety testing. The main reason for incomplete realization of the yield potential of cultivated crops is the incomplete, not timely or poor-quality implementation of techniques laid down by agrarian science in industry regulations.

Key words: productivity, gross harvest, grain, crops, dynamics.

Введение

Более полному пониманию развития зерновой отрасли и перспектив производства зерна способствует ретроспективный анализ направлений (путей) интенсификации производства зерна за прошедшие годы [1, 2, 3, 4].

За послевоенный период второй половины 20-го века ученые выделяют 3 этапа в развитии зернового хозяйства БССР:

Первый – с 1946 по 1965 [3] или 1970 [2] годы. Различие по времени окончания этапа не носят принципиального характера, поскольку объясняются методом проводимого анализа. Если Ф. И. Привалов [3] учитывал тенденцию изменения урожайности зерновых и зернобобовых по ежегодным данным, то С. В. Сорока и Л. В. Сорочинский [2] – по средним данным за пятилетие.

Средняя урожайность зерновых и зернобобовых составила 6,5 ц/га при рассчитанной по тренду среднегодовой прибавке в 22,8 кг зерна. Основное направление интенсификации – механизация аграрного сектора в связи с переходом от использования конной тягловой силы к механизированной вспашке полей, посеву и уборке урожая. По-прежнему под зерновые культуры очень мало вносилось органических удобрений и практически не вносились минеральные. Посевные площади под зерновыми и зернобобовыми культурами сократились с 3,4 млн га (1950) до 3,0 млн га в 1964 году.

Второй этап интенсификации производства зерна (1965–1989 годы) [5]. Средняя урожайность зерновых и зернобобовых на этом этапе выросла до 16,9 ц/га, то есть по отношению к предыдущему этапу почти утроилась. Рассчитанная по тренду среднегодовая прибавка урожайности зерна состави-

ла 54,3 кг/га. Повышение урожайности позволило стабилизировать посевные площади на уровне 2,5–2,6 млн га, а валовое производство зерна поднять в лучшие годы до 6–7 млн тонн.

Основные направления интенсификации – повышение плодородия почв путем внесения органических удобрений, торфяно-навозных компостов, снижения кислотности почв, мелиорации и химизации путем применения с каждым годом увеличивающегося количества минеральных удобрений, применения гербицидов, протравителей семян, ретардантов, фунгицидов и инсектицидов [2]. Сохраняли свое значение в качестве факторов интенсификации и ранее освоенные пути: механизация, севообороты, уточнение видовой и сортовой структуры, размещение культур по принципу плодосмена, сортосмена, сортообновление.

Третий этап – этап негативного состояния отрасли, вызванный распадом СССР, разрывом экономических и хозяйственных связей между бывшими республиками союза, снижением применения средств интенсификации: органических и минеральных удобрений, пестицидов. Так, под урожай 1995 года было внесено только 109 кг/га д.в. минеральных удобрений, в том числе 34 кг/га д.в. азотных, 17 – фосфорных и 58 – калийных, что более чем в 2,5 раза меньше, чем вносилось в конце восьмидесятых годов. Затормозилось обновление средств механизации. Урожайность зерновых и валовые сборы стали с каждым годом снижаться и в неблагоприятном по погодным условиям 1999 году опустились до рекордно низкого уровня: 15,0 ц/га с убранной площади и 3,64 млн тонн зерна во всех категориях хозяйств.

Описывая интенсификацию растениеводства России с 1986 по 2009 год, С. С. Санин также выделил 3 периода: подъем производства до 1992 года, глубокий кризис в 1992–2000 годах и оживление основных отраслей агропромышленного комплекса с 2001 по 2009 год [4].

Вызванный нестабильностью экономической и политической ситуации после развала СССР этап снижения в производстве зерна завершился в 1999 году.

Основная часть

С использованием данных Национального статистического комитета Республики Беларусь [5, 6] нами рассчитана основная тенденция изменения валовых сборов зерна зерновых и зернобобовых культур после 1999 года (рисунок).

Несмотря на значительные колебания валового сбора зерна по годам, вызываемые погодными условиями периода вегетации, уровнем развития болезней и вредителей, влиянием неучитываемых факторов, основная тенденция производства зерна за период с 1999 по 2017 год заключалась в стабильном росте валового сбора и математически описывалась уравнением:

$$y = 236x + 4742,9, \quad (1)$$

где y – валовой сбор зерна, тыс. тонн, x – порядковый номер года, начиная с 1999 (1).

Коэффициент детерминации установленной связи равен 0,6639, что соответствует высокой степени корреляции ($r = 0,841$) валовых сборов зерна с порядковым номером года получения урожая.

Среднегодовой сбор за анализируемый период составил 7 миллионов 103 тысячи тонн зерна с ежегодной прибавкой в 236 тысяч тонн, рассчитанной по тренду.

Аналогичной математической моделью описывается связь урожайности зерна с порядковым номером года получения урожая (рисунок, формула 2):

$$Y = 0,9091x + 19,577, \quad (2)$$

где Y – урожайность зерна, ц/га, x – порядковый номер года, начиная с 1999 (1).

Коэффициент детерминации равен 0,7068, высокая степень корреляции ($r = 0,841$).

Средняя за период урожайность – 28,9 ц/га, среднегодовой прирост урожайности – 0,909 ц/га.

Расчет связи сопряженной изменчивости урожайности и валовых сборов показал их идентичность ($r = 0,987$), что позволяет сделать вывод о том, что рост валовых сборов зерна в анализируемом периоде происходил почти исключительно за счет повышения урожайности возделываемых зерновых и зернобобовых культур.

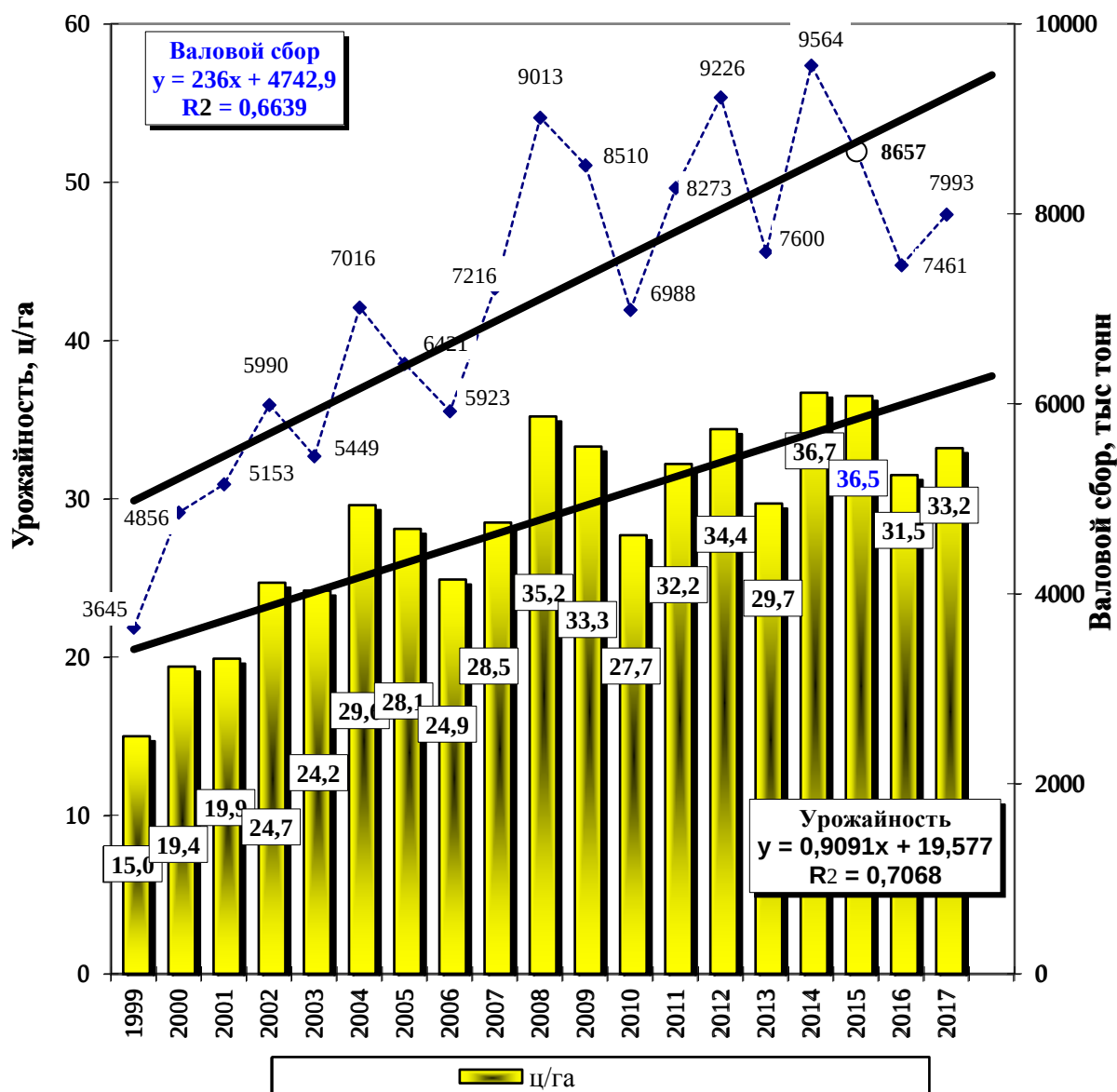


Рис. Основная тенденция изменения валового сбора и урожайности зерновых и зернобобовых культур в хозяйствах всех категорий Республики Беларусь за 1999–2017 годы

Но валовой сбор является производной величиной от двух показателей – урожайности и площади возделывания культуры, которые значительно изменялись за время анализируемого периода. Так, в 2000 году из 6155 тыс. га общей посевной площади зерновые и зернобобовые размещались на 2537 тыс. га, в том числе в порядке снижения площадей: ячмень – 736, рожь – 723, пшеница озимая и яровая – 452, овес – 285, зернобобовые – 198, тритикале озимое и яровое – 96, гречиха – 22, кукуруза на зерно – 13, прочие зерновые – 9 тыс. гектаров (табл. 1).

К концу анализируемого периода структура посевных площадей изменилась. Лидером по занимаемой площади среди зерновых и зернобобовых культур стала более урожайная пшеница (озимая и яровая вместе). Значительно выросли площади под высокоурожайными культурами тритикале и кукурузой на зерно, резко снизились – под рожью, ячменем и овсом. Сократились посевы зернобобовых, овса, ячменя и ржи.

По данным табл. 1 рассчитана доля участия в приросте валового сбора зерна роста урожайности возделываемых культур (произведение разности урожайности на площадь 2017 года) и уточненной структуры посевных площадей, как произведение урожайности 2000-го года на разность площади за анализируемый период.

Таблица 1. Валовой сбор зерна зерновых и зернобобовых культур во всех категориях хозяйств Республики Беларусь на начало и конец анализируемого периода

Культура	Валовой сбор, тыс. т		Урожайность, т/га		Площадь посева, тыс. га	
	2000	2017	2000	2017	2000	2017
Рожь	1360	670	1,90	2,62	723	258
Пшеница	966	2620	2,16	3,65	452	721
Тритикале	311	1607	3,16	3,28	96	493
Ячмень	1378	1420	1,90	3,14	736	455
Овес	495	460	1,77	2,87	285	162
Кукуруза на зерно	30	694	2,33	5,32	13	134
Гречиха	18	18	0,87	1,03	22	18
Зернобобовые	291	464	1,51	2,79	198	170
Зерновые и зернобобовые – всего	4856	7993	1,94	3,32	2537	2430

Прибавка валового сбора зерна округленно в 3,1 млн тонн на 86 % была обеспечена за счет повышения урожайности возделываемых культур и на 14 % за счет уточненной структуры посевных площадей (табл. 2).

Таблица 2. Доля вклада в общую прибавку валового сбора зерна отдельных культур и уточненной структуры посевных площадей

Культура	Прирост валового сбора к 2000 году		В том числе повышение за счет:			
			Роста урожайности		изменения площади посева	
	тыс. т	доля вклада культуры, %	тыс. т	доля вклада культуры, %	тыс. т	доля вклада культуры, %
Пшеница	1655	53,0	1074	34,4	581	18,6
Тритикале	1313	42,1	59	1,9	1254	40,2
Кукуруза на зерно	683	21,9	401	12,8	282	9,0
Зернобобовые	176	5,6	218	7,0	-42	-1,3
Ячмень	30	1,0	564	18,1	-534	-17,1
Гречиха	0	0	3	0,1	-3	-0,1
Овес	-40	-1,3	178	5,7	-218	-7,0
Рожь	-698	-22,3	186	6,0	-884	-28,3
Зерновые и зернобобовые – всего	3121	100,0	2683	86,0	438	14,0

Основной вклад в прибавку валового сбора обеспечили пшеница, тритикале и кукуруза на зерно.

За счет пшеницы получено 53 % прироста зерна всех зерновых и зернобобовых культур, при том в два раза больше за счет роста урожайности, чем за счет повышения посевной площади. Высокая отзывчивость пшеницы на применение средств интенсификации, обеспечивающих рост урожайности, позволяет считать данную культуру (озимую и яровую) интересным объектом исследования. Недобор зерна зернобобовых и ячменя, вызванный уменьшением посевных площадей, был перекрыт за счет роста их урожайности. Не был достигнут в 2017 году уровень производства зерна 2000 года на посевах ржи и овса, несмотря на повышение урожайности. Следовательно, интенсификация производства зерна во всех категориях хозяйств Республики Беларусь произошла за счет роста урожайности (86 % прироста валового сбора) и за счет изменения структуры посевов – расширения площадей под более урожайными и снижения под менее урожайными культурами (14 %).

Интенсификация производства зерна включает мобилизацию всех ресурсов, влияющих на формирование урожая, и его защиту от вредителей и болезней: селекционно-генетических, агротехнических, хозяйственно-организационных и др. [4, 7–9].

Рост урожайности зерновых культур в анализируемом периоде обеспечивался высокой наукоемкостью отрасли растениеводства, важнейшим фактором адаптивной интенсификации и инновационного развития которой является прогресс в селекции [10,11], обеспечивающий в хозяйствах постоянную сортосмену. Например, новые сорта озимой пшеницы, включенные в Государственный реестр в течение последних 10 лет, в 2006 году занимали площади 151,7 тыс. га (68,6 % всех посевов), в 2016 году – 494,6 тыс. га (89,3 %); по яровой пшенице, соответственно, в 2006 году 175,0 тыс. га (96,1 %) и 103,4 тыс. га (62,3 %).

Новые высокоурожайные сорта озимых зерновых культур обеспечивают в Государственном сортоиспытании при благоприятных погодных условиях периода вегетации посевов 80–100, а яровых – 50–80 и более центнеров зерна с гектара [10, 12, 13].

Из агротехнических ресурсов производству предложены научные разработки и рекомендации по пригодности почв для возделывания сельскохозяйственных культур [14, 15]; рациональным системам эффективного использования земли, включая соответствующие специализации хозяйства севообороты [16, 17]; ресурсосберегающим природоохранным системам обработки почвы [18]; применению органических и минеральных (в том числе комплексных) удобрений под планируемый уровень урожайности [19]; интегрированной системе защиты посевов от вредителей и болезней [20]; принципам и приемам формирования высокоурожайных посевов с полным описанием технологии возделывания или описание опыта получения 80–100 ц/га зерна в производстве [21–23].

Сопоставление урожайности, получаемой в Государственном сортоиспытании и в хозяйствах всех

категорий, свидетельствует о реализации потенциала новых сортов в производстве только на 55–65 %. Так, средняя урожайность пшеницы за 2006–2016 годы в хозяйствах республики составила 34,2 ц/га, что соответствует 52,2 % урожайности озимой (65,5 ц/га), или 61,3 % (55,9 ц/га) яровой пшеницы в ГСИ. Основной причиной неполной реализации потенциала урожайности возделываемых культур является не полное, не своевременное или не качественное исполнение приемов, изложенных аграрной наукой в отраслевых регламентах.

Заключение

Таким образом, настоящее исследование содержит следующие комплексные выводы:

1. Основная тенденция производства зерна в хозяйствах всех категорий Республики Беларусь за период с 1999 по 2017 год заключалась в стабильном росте валового сбора в 236 тыс. тонн за год и математически описывалась уравнением $y = 236x + 4742$, где y – валовой сбор зерна, тыс. тонн, x – порядковый номер года, начиная с 1999-го (1-й=1999).

2. Интенсификация производства зерна произошла за счет роста урожайности (86 % прироста валового сбора) и за счет изменения структуры посевов – расширения площадей под более урожайными и снижения под менее урожайными культурами (14 % прироста).

ЛИТЕРАТУРА

1. Никончик, П. И. Анализ и пути увеличения производства зерна в Беларуси / П. И. Никончик // Земляробства і ахова раслін, 2009. – № 5. – С. 24–27.
2. Сорока, С. В. Современные подходы к оптимизации защиты растений / С. В. Сорока, Л. В. Сорочинский. // Современные ресурсосберегающие технологии производства растениеводческой продукции в Беларуси: сб. науч. мат. / НАН Беларуси, РУП «Науч.-практ. центр НАН Беларуси по земледелию»; редкол.: Ф. И. Привалов [и др.]. – Минск, 2007. – С. 67–81.
3. Привалов, Ф. И. Научные основы повышения продуктивности зерновых культур в системе интенсивных технологий Беларуси: дис. ... д-ра с.-х. наук: 06.01.09 / Ф. И. Привалов. – Жодино, 2009. – 212 с.
4. Санин, С. С. Контроль болезней сельскохозяйственных растений – важнейший фактор интенсификации растениеводства / С. С. Санин // Вестник защиты растений. – 2010. – № 1. – С. 3–14.
5. Сельское хозяйство Республики Беларусь: статистический сборник / Национальный статистический комитет Республики Беларусь; редкол.: В. С. Метез [и др.]. – Минск, 2010. – 269 с.
6. Сельское хозяйство Республики Беларусь: статистический сборник / Национальный статистический комитет Республики Беларусь; редкол.: И. В. Медведева [и др.]. – Минск, 2018. – 235 с.
7. Жученко, А. А. Биологизация интенсификационных процессов как основа перехода к адаптивному развитию АПК / А. А. Жученко // Роль адаптивной интенсификации земледелия в повышении эффективности аграрного производства: в 2 т. – Минск: БелНИИЗК, 1998. – Т. II. – С. 3–10.
8. Жученко, А. А. Стратегия интенсификации растениеводства в XXI столетии. / А. А. Жученко // Современные аспекты адаптивного земледелия. – Йошкар-Ола, 1998. – С. 11–23.
9. Фитосанитарная обстановка на посевах пшеницы в центральном районе России / С. С. Санин [и др.] // Современные системы защиты растений от болезней и перспективы использования биотехнологии и генной инженерии: материалы Всероссий. совещания – Голицино, 2003. – С. 20–22.
10. Вклад селекции в повышение урожайности сельскохозяйственных культур / С. И. Гриб [и др.] // Земледелие и защита растений: приложение. – 2017. – № 6. – С. 5–29.
11. Гусаков, В. Инновационное развитие аграрной науки / В. Гусаков // Наука и инновации. Спецвыпуск научно-практического журнала. – 2007. – С. 13–15.
12. Гриб, С. И. О соответствии селекционных технологий уровню систем земледелия и роли сорта в интенсификации растениеводства / С. И. Гриб // Земляробства і ахова раслін. – 2006. – № 4. – С. 9–14.
13. Результаты испытания сортов сельскохозяйственных растений озимых, яровых зерновых, зернобобовых и крупяных на хозяйственную полезность в Республике Беларусь за 2015–2017 годы / Министерство сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь, ГУ «Государственная инспекция по испытанию и охране сортов растений»; сост. С. А. Любовицкий [и др.]. – Минск, 2018. – 162 с.
14. Богдевич, И. М. Концепция повышения плодородия почв Республики Беларусь / И. М. Богдевич, Н. И. Смян, В. В. Лапа // Ахова раслін. – 2002. – № 1. – С. 8–11.
15. Смян, Н. И. Почвы и структура посевных площадей / Н. И. Смян. – Минск: Ураджай, 1990. – 151 с.
16. Лапа, В. В. Предложения по изменению специализации сельскохозяйственных организаций республики с учетом природно-климатических условий и плодородия почв в целях достижения максимальной эффективности животноводства и растениеводства / В. В. Лапа, А. Ф. Черныш, Н. И. Смян. // Современные ресурсосберегающие технологии производства растениеводческой продукции в Беларуси: сб. науч. мат. / НАН Беларуси, РУП «Науч.-практ. центр НАН Беларуси по земледелию». – Минск, 2007. – С. 29–41.
17. Никончик, П. И. Агроэкономические основы систем использования земли / П. И. Никончик. – Минск: Белорусская наука, 2007. – 532 с.
18. Ресурсосберегающие природоохранные системы обработки почвы / Л. А. Булавин [и др.] // Современные ресурсосберегающие технологии производства растениеводческой продукции в Беларуси: сб. науч. материалов / РУП «Научно-практ. центр НАН Беларуси по земледелию». – 3-е изд., доп. и перераб. – Минск: ИВЦ Минфина, 2017. – С. 21–36.
19. Лапа, В. В. Стратегические вопросы ресурсосбережения в использовании удобрений / В. В. Лапа. // Современные ресурсосберегающие технологии производства растениеводческой продукции в Беларуси: сб. науч. мат. / НАН Беларуси, РУП «Науч.-практ. центр НАН Беларуси по земледелию». – Минск, 2007. – С. 42–47.
20. Интегрированные системы защиты зерновых культур от вредителей, болезней и сорняков: рекомендации / С. В. Сорока [и др.] – Несвиж: укр. Тип. Им С. Будного, 2012. – 176 с.
21. Адаптивные системы земледелия; под общ. ред. А. А. Попкова. – Минск: БелНИИАЭ, 2000. – 308 с.
22. Зерновые культуры (выращивание, уборка, доработка и использование); под общ. ред. Д. Шпаара. / Д. Шпаар [и др.]. – Москва: ИД ООО «DLV АГРОДЕЛО», 2008 – 656 с.
23. Организационно-технологические нормативы возделывания зерновых, зернобобовых, крупяных культур: сб. отраслевых регламентов / Нац. акад. наук Беларуси, НПЦ НАН Беларуси по земледелию; рук. разработ.: Ф.И. Привалов [и др.]. – Минск: Бел. навука. 2012. – 288 с.