

УДК 633.16:631.524.84:632.954

ВЛИЯНИЕ ГЕРБИЦИДОВ НА ЗАСОРЁННОСТЬ ПОСЕВОВ И ПРОДУКТИВНОСТЬ ЯРОВОГО ЯЧМЕНЯ

Авдеенко А.П.

*ФГБОУ ВО «Донской государственный аграрный университет», п. Персиановский,
Ростовская область, e-mail: awdeenko@mail.ru*

Приведены результаты исследований по изучению влияния гербицидов и их баковых смесей на засорённость посевов и продуктивность ярового ячменя в условиях Октябрьского района Ростовской области. Установлено влияние гербицида и баковых смесей на произрастающие в посевах ярового ячменя сорные растения, определена биологическая эффективность гербицидов в посевах ярового ячменя, дана оценка влияния гербицидов на структуру урожая ярового ячменя, его урожайность и качество зерна. Установлено, что эффективность гербицидов составила 64,8–92,0%. Наибольшие показатели эффективности действия гербицида были с применением гербицида с действующим веществом метсульфурон-метил, а именно с гербицидом Аккурат. В баковых смесях с гербицидами группы Дикамбы эффективность составила 88,9–89,7%, что несколько ниже одновидового применения данного гербицида – 92,0%. Защита посевов от сорной растительности способствовала повышению всех элементов структуры урожая ярового ячменя, однако наибольшее влияние оказал гербицид Аккурат и его баковые смеси. Применение гербицидов и их баковых смесей способствовало повышению урожайности ярового ячменя до 3,40–3,85 т/га. Прибавка урожая варьировала от 0,54 до 0,99 т/га, или от 19,9 до 36,7% по сравнению с контролем. Наибольшая прибыль от защиты посевов ярового ячменя получена на варианте с применением гербицида Аккурат – 6270 руб/га, а наименьшая прибыль получена по вариантам применения гербицида Диамант и баковой смеси Диамант + Банвел – 2340 и 2964 руб/га соответственно. Для получения урожая ярового ячменя 3,71–3,85 т/га необходимо в фазу кушения растений обрабатывать посеги гербицидом Аккурат (10 г/га) или баковой смесью Аккурат (3 г/га) + Диамант (0,08 л/га). Данная схема способствует защите посевов ярового ячменя от сорной растительности в течение всей вегетации и повышению урожайности культуры.

Ключевые слова: гербицид, яровой ячмень, сорные растения, урожайность, качество зерна

EFFECT OF HERBICIDES ON CROP CULTIVATION AND PRODUCTION OF SPRING BARLEY

Avdeenko A.P.

Don State Agrarian University, Persianovskij, Rostov region, e-mail: awdeenko@mail.ru

The results of studies on the effect of herbicides and their tank mixtures on the contamination of crops and the productivity of spring barley in the conditions of the Oktyabrsky district of the Rostov region are presented. The influence of herbicide and tank mixtures on weed plants growing in spring barley crops was established, the biological effectiveness of herbicides in spring barley crops was determined, the influence of herbicides on the structure of spring barley crop, its yield and grain quality was evaluated. It was found that the effectiveness of herbicides was 64.8-92.0%. The highest efficiency of the herbicide action was with the use of herbicide with the active substance Metsulfuron-methyl, namely with herbicide Akkurat. In tank mixtures with herbicides of the Dicamba group, the efficiency was 88.9-89.7%, which is slightly lower than the single – species application of this herbicide-92.0%. Protection of crops from weed vegetation contributed to the increase of all elements of the structure of the spring barley harvest, but the greatest impact was the herbicide Akkurat and its tank mixtures. The use of herbicides and their tank mixtures contributed to the increase in the yield of spring barley to 3.40-3.85 t/ha. The yield increase ranged from 0.54 to 0.99 t/ha, or from 19.9 to 36.7% compared to the control. The greatest profit from the protection of spring barley crops was obtained on the variant with the use of herbicide Akkurat-6270 rubles/ha, and the lowest profit was obtained by the variants of the use of the herbicide Diamond and the tank mixture Diamond + Banvel – 2340 and 2964 rubles / ha, respectively. To obtain spring barley yields of 3.71-3.85 t/ha is necessary in the tillering phase of plants must be treated with herbicide Accurate (10 g/ha) or tank mixture Exactly (3 g/ha) + Diamond (0.08 l/ha). This scheme contributes to the protection of spring barley crops from weed vegetation throughout the growing season and increase in crop yields.

Keywords: herbicide, spring barley, weeds, yield, grain quality

Сорняки являются соперниками культурных растений за основные факторы окружающей среды. Для роста сорняков необходимо значительно большее количество элементов питания, они интенсивно поглощают питательные вещества из почвы и удобрений, за счёт чего резко снижается действие минеральных и органических удобрений для полевых культур [1]. Своей надземной массой сорные растения способ-

ны сильно затенять культурные растения, при этом заметно снижается коэффициент использования ФАР посева, на 1–4 °С снижается температура верхних слоёв почвы, что оказывает отрицательное влияние на микробиологические процессы. Ещё больший вред наносят сорняки, конкурируя за доступную влагу. Для производства 1 кг органического вещества сорные растения потребляют воды на 150–250% больше, чем

полевые культуры. В большинстве случаев на засорённых посевах содержание продуктивной влаги в верхнем слое уменьшается до 5%, что отрицательно сказывается на росте и развитии культурных растений в начале своей вегетации [2–5].

Вред от сорняков формируется не только количеством и их массой на единице площади, но и фазой развития полевой культуры, так как от неё зависит и ее чувствительность к сорнякам. Это так называемый критический период жизни культурного растения, знание которого позволяет правильно и эффективно бороться с сорным компонентом в оптимальные сроки и получить максимальный эффект от гербицидов [3, 6].

Сложившееся состояние с засорённостью полевых культур не может быть решено без применения гербицидов, которые в современном земледелии незаменимы. Однако применение гербицидов оправдано с экономической и экологической точек зрения, когда применения агротехнических мер борьбы недостаточно [1]. В условиях высокой засорённости фитоценоза ярового ячменя однолетними и многолетними видами сорной растительности получать высокие урожаи без использования гербицидов очень сложно. В свою очередь использование средств защиты растений должно быть биологически адекватным и экономически обоснованным [5, 7–9].

Поэтому изучение в условиях конкретного хозяйства современных средств борьбы с сорняками и их баковых смесей для контроля засорённости посевов ярового ячменя и, как следствие – повышения его продуктивности и качества в современных условиях является актуальным и своевременным, что имеет большую практическую значимость.

Цель исследования: изучить влияние современных гербицидов с различным д.в. и их баковых смесей на динамику сорняков в посевах и продуктивность ярового ячменя Ратник.

В задачи исследований входило: установить влияние изучаемых препаратов и их баковых смесей на произрастающие в посевах ячменя сорные растения; определить эффективность гербицидов; дать оценку влияния гербицидов и их смесей на структуру урожая ярового ячменя, урожайность и качество зерна.

Материалы и методы исследования

Исследования по изучению сортимен- та современных гербицидов с различным

д.в. и их баковых смесей на динамику сорняков в посевах и продуктивность ярового ячменя Ратник проводятся на полях УНПК Донского ГАУ Октябрьского района Ростовской области с 2015 г. Территория УНПК находится в приазовской природно-климатической зоне, характеризующейся недостаточным и неустойчивым выпадением осадков и ГТК 0,7–0,8, в среднем за год выпадает 423 мм, а за вегетационный период – от 122 до 295 мм.

Схема опыта:

1. Без гербицида (контроль).
2. Аккурат (Метсульфурон-метил).
3. Аккурат + Диамант.
4. Диамант (Дикамба (диметиламинная соль)).
5. Аккурат + Банвел.
6. Банвел (Дикамба (диметиламинная соль)).
7. Гранстар про (Трибенурон-метил).

Обработка ярового ячменя проводилась в фазу кущения с расходом рабочей жидкости 250 л/га и дозами гербицидов: Аккурат – 10 г/га; Аккурат (3 г/га) + Диамант (0,08 л/га); Диамант (0,2 л/га); Аккурат (3 г/га) + Банвел (0,15 л/га); Банвел (0,3 л/га); Гранстар про (15 г/га).

Аккурат – высокоселективный гербицид для защиты посевов зерновых культур и льна от однолетних и некоторых многолетних двудольных сорняков. Диамант – селективный системный послевсходовый гербицид против однолетних и некоторых многолетних двудольных сорняков в посевах зерновых культур и кукурузы. Банвел – селективный системный гербицид для послевсходового применения против однолетних и некоторых многолетних широколистных сорняков на зерновых культурах и кукурузе. Гранстар про – высокоэффективный однокомпонентный гербицид для защиты зерновых культур от широкого спектра двудольных сорняков. Изучаемые гербициды рекомендованы для использования на сельскохозяйственных культурах, в том числе и на яровом ячмене, являются современными, что делает наши исследования актуальными и востребованными практикой.

Технология выращивания ярового ячменя после озимой пшеницы соответствовала для приазовской зоны проведения исследований. Повторность в опытах 3-кратная, площадь учётных делянок – по 50 м². При проведении исследований применены общепринятые в агрономической науке методики закладки и проведения полевых опытов по В.Ф. Моисейченко [10].

Расчёт эффективности гербицида (для сорных растений) вели согласно общепринятой методике:

$$\mathcal{E} = 100 - (Bo/Ao \times Ak/Bk \times 100),$$

где \mathcal{E} – эффективность в % (снижение числа сорняков);

Ак – число сорняков на 1 м² при первом учёте на контроле (исходная засорённость);

Вк – число сорняков на 1 м² при втором (третьем и т.д.) учёте на контроле;

Ао – число сорняков на 1 м² при первом учёте в опыте;

Во – число сорняков на 1 м² при втором (третьем и т.д.) учёте в опыте.

В Ростовской области наиболее широко распространены следующие сорные растения:

– однодольные: овсюг (*Avena fatua*), ежовник (*Echinochloa crusgalli*), виды щетинников (*Setaria*), пырей ползучий (*Elymus repens*) и др.;

– двудольные: дьямянка аптечная (*Fumaria officinalis*), подмаренник цепкий (*Galium aparine*), осот полевой (*Sonchus arvensis*), бодяк щетинистый (*Cirsium setosum*), вьюнок полевой (*Convolvulus arvensis*), гречишка вьюнковая (*Fallopia convolvulus*), щирица запрокинутая (*Amaranthus retroflexus*), щирица жминдовидная (*Amaranthus blitoides*), щирица белая (*Amaranthus albus*), амброзия польннолистная (*Ambrosia artemisiifolia*), марь белая (*Chenopodium album*), сурепка (*Sinapis arvensis*) и др.

В исследуемые годы основными сорными растениями в посевах ярового ячменя были: бодяк щетинистый (*Cirsium setosum*), марь белая (*Chenopodium album*), дьямянка аптечная (*Fumaria officinalis*) и амброзия польннолистная (*Ambrosia artemisiifolia*).

В тексте и таблицах представлены результаты исследований в среднем за 2015–2017 гг.

Результаты исследования и их обсуждение

Обработку посевов исследуемыми гербицидами мы проводили в фазу кущения ярового ячменя и уже в фазу выхода в трубку на поле наблюдалось угнетение сорной растительности (табл. 1).

При одинаковой засорённости посевов ярового ячменя перед применением гербицида, которая была равной в среднем 70,4 шт/м² сорных растений уже в выход в трубку были видны различия по вариантам опыта.

Так, на контрольном варианте засорённость повысилась с 70,4 до 85,4 шт/м² сорных растений. По вариантам обработки гербицидов засорённость составила 6,8–30,1 шт/м². Наибольшее снижение засорённости мы наблюдали при обработке гербицидами и баковыми смесями, в которых был задействован гербицид Аккурат – количество сорных растений составило 6,8–9,5 шт/м². При использовании Дьяманта, Банвела и Гранстар про количество сорняков в данную фазу было в несколько раз выше – до 23,4–30,1 шт/м².

При расчёте эффективности действия гербицидов нами установлено, что их эффективность составила от 64,8 до 92,0%. Наибольшие показатели эффективности действия гербицида прослеживаются по вариантам с применением гербицида с действующим веществом Метсульфурон-метил, а именно с гербицидом Аккурат. В баковых смесях с гербицидами группы Дикамбы эффективность составила 88,9–89,7%, что несколько ниже одновидового применения данного гербицида – 92,0%. Использование препаратов Дикамбы и Трибенурон-метил группы в чистом виде, вне баковой смеси способствует некоторому снижению действия гербицидов по сравнению с группой Дикамбы до 64,8–72,6%.

Таблица 1

Влияние гербицидов на количество сорняков в посевах ярового ячменя

Вариант	Кущение	Выход в трубку		Перед уборкой	
	шт/м ²	шт/м ²	% гибели	шт/м ²	% гибели
Без гербицида (контроль)	70,4	85,4	---	62,2	---
Аккурат	70,4	6,8	92,0	15,2	70,4
Аккурат + Дьямант	70,4	8,8	89,7	20,1	60,8
Дьямант	70,4	30,1	64,8	33,6	34,5
Аккурат + Банвел	70,4	9,5	88,9	20,4	60,2
Банвел	70,4	25,5	70,1	29,2	43,1
Гранстар про	70,4	23,4	72,6	26,8	47,7

В дальнейшем, за счёт развития растений ярового ячменя и его конкуренции с сорными растениями на контрольном варианте, мы отмечаем снижение количества сорняков с 85,4 до 62,2 шт/м². Однако засорённость повысилась на вариантах, подвергшихся обработке гербицидами. По вариантам обработки гербицидов перед уборкой засорённость составила 15,2–33,6 шт/м². Наибольшее повышение засорённости мы наблюдали при обработке гербицидами и баковыми смесями, в которых был задействован гербицид Аккурат – количество сорных растений увеличилось в два раза и составило 15,2–20,4 шт/м².

С изменением количества сорняков по вариантам исследований меняется и их сухая масса. Перед применением гербицидов мы проводили не только подсчёт количества сорных растений, но и их высушивание и взвешивание. Масса сорного компонента перед обработкой гербицидами в среднем по вариантам исследований составила 32,8 г/м² (табл. 2).

Уже в выход в трубку были видны различия по вариантам опыта по массе сорных растений. Так на контрольном вари-

анте масса сорняков повысилась с 32,8 до 80,2 г/м². По вариантам обработки гербицидов сухая масса составила 6,2–45,8 г/м². Наибольшее снижение веса сорной растительности мы наблюдали при обработке гербицидами и баковыми смесями, в которых был задействован гербицид Аккурат – масса сорных растений составила 6,2–10,2 г/м².

При использовании Даманта, Банвела и Гранстар про сухая масса сорняков в данную фазу была почти в пять раз выше – до 31,0–45,8 шт/м². При расчёте эффективности действия гербицидов нами установлено, что эффективность составила от 42,9 до 92,3 %. Наибольшие показатели прослеживаются по вариантам с применением гербицида с действующим веществом Метсульфурон-метил, а именно с гербицидом Аккурат. В баковых смесях с гербицидами группы Дикамбы эффективность составила 87,3–88,2%, что несколько ниже одновидового применения данного гербицида – 92,3 %. Использование препаратов Дикамбы и Трибенурон-метил группы в чистом виде, вне баковой смеси способствует некоторому снижению действия гербицидов по сравнению с группой Дикамбы до 42,9–61,3 %.

Таблица 2
Влияние гербицидов на накопление сухой массы сорняков в посевах ярового ячменя

Вариант	Кущение	Выход в трубку		Перед уборкой	
	г/м ²	г/м ²	снижение, %	г/м ²	снижение, %
Без гербицида (контроль)	32,8	80,2	---	105,8	---
Аккурат	32,8	6,2	92,3	13,4	69,0
Аккурат + Дамант	32,8	10,2	87,3	30,2	30,2
Дамант	32,8	45,8	42,9	55,2	27,6
Аккурат + Банвел	32,8	9,5	88,2	22,8	47,3
Банвел	32,8	35,4	55,9	44,8	3,5
Гранстар про	32,8	31,0	61,3	43,0	0,6

Таблица 3
Влияние гербицидов на структуру урожая и урожайность ярового ячменя

Вариант	Продуктивная кустистость	Число зёрен в колосе, шт.	Масса, г			Урожайность зерна, т/га
			зерна		1000 зёрен	
			с колоса	с растения		
Без гербицида (контроль)	1,50	18,0	0,72	1,09	40,2	2,71
Аккурат	1,77	20,3	0,87	1,54	42,9	3,85
Аккурат + Дамант	1,75	20,2	0,85	1,48	42,0	3,71
Дамант	1,70	19,8	0,80	1,36	40,4	3,40
Аккурат + Банвел	1,79	18,7	0,80	1,43	42,8	3,58
Банвел	1,77	20,7	0,83	1,46	39,9	3,65
Гранстар про	1,75	20,4	0,83	1,45	40,7	3,63
НСР ₀₉₅	0,08	0,6	0,02	0,04	1,5	0,09

В дальнейшем, от фазы выхода в трубку и до уборки, мы отмечаем увеличение массы сорняков с 80,2 до 105,8 г/м². Однако масса сорняков повысилась и на вариантах, подвергшихся обработке гербицидами. Так, по вариантам обработки гербицидов перед уборкой масса сорняков составила 13,4–55,2 г/м².

Таким образом, гербицид Аккурат способствует значительному снижению массы сорной растительности в посевах ярового ячменя, его эффективность составила 69,0%, а в баковых смесях – 30,2–47,3%.

Анализ действия гербицидов на сорные растения показал, что к уборке количество и масса сорного компонента снижается, что позволит нам сделать качественные выводы о влиянии гербицидной обработки на структуру урожая ярового ячменя (табл. 3).

Таким образом, защита посевов от сорной растительности способствовала повышению всех элементов структуры урожая ярового ячменя, однако наибольшее влияние оказал гербицид Аккурат и его баковые смеси.

Со структурой урожая тесно связана и сама урожайность полевой культуры, которая в наших исследованиях достигала на наиболее урожайных вариантах 3,71–3,85 т/га. На контрольном варианте мы получили урожайность ярового ячменя 2,71 т/га, что значительно ниже остальных вариантов опыта.

Применение гербицидов и их баковых смесей способствовало повышению урожайности ярового ячменя до 3,40–3,85 т/га. Прибавка урожая варьировала от 0,54 до 0,99 т/га, или от 19,9 до 36,7% по сравнению с контролем. Использование гербицида с действующим веществом метсульфурон-метил способствовало получению максимальной урожайности в опыте – 3,85 т/га, прибавка составила 0,99 т/га, или 36,7%. Баковые смеси с метсульфурон-метилом (Аккурат) позволили получить несколько меньшую величину урожайности ярового ячменя – 3,58–3,71 т/га, прибавка урожая составила 26,6–31,4 т/га.

При анализе качества зерна ярового ячменя нами установлено, что содержание азота в зерне варьировало от 1,27 до 1,30%, фосфора – от 0,76 до 0,79%, калия – от 0,63–0,68%. Установить чёткую зависимость влияния гербицидов и их баковых смесей на содержание основных элементов питания в зерне ярового ячменя нам не удалось. Однако все гербициды способствовали незначительному повышению содержания азота и снижению калия. По содержанию крахмала и клетчатки по вариантам исследований также не было существенных различий.

Выбор и внедрение наиболее эффективных вариантов технологий обеспечивают значительный экономический эффект, что чрезвычайно важно для перевода хозяйств на самоокупаемость и самофинансирование.

Закупочная цена зерна ярового ячменя по состоянию на конец августа 2017 г. составила 7800 руб/т, закупочная цена препаратов: Аккурат – 2843 руб. за упаковку 0,25 кг, Диамант – 15500 руб. за 5 л, Банвел – 1971 за 1 л и Гранстар про – 10896 руб. за упаковку 0,5 кг. Затраты на опрыскивание посевов ярового ячменя и уборку дополнительного урожая составили от 1249 до 1366 руб/га с наибольшими значениями по вариантам с гербицидом Аккурат и баковых смесей с Аккуратом – 1366, 1307–1335 руб/га соответственно. Наибольшая прибыль от защиты посевов ярового ячменя получена на варианте с применением гербицида Аккурат – 6270 руб/га, а наименьшая прибыль получена по вариантам применения гербицида Диамант и баковой смеси Диамант + Банвел – 2340 и 2964 руб/га соответственно.

Заключение

Проведённые исследования свидетельствуют о перспективности уточнения схем гербицидной защиты посевов ярового ячменя. Хозяйствам Октябрьского района Ростовской области для получения урожая ярового ячменя 3,71–3,85 т/га необходимо в фазу кущения растений обрабатывать посе́вы гербицидом Аккурат (10 г/га) или баковой смесью Аккурат (3 г/га) + Диамант (0,08 л/га). Данная схема способствует защите посевов ярового ячменя от сорной растительности в течение всей вегетации и повышению урожайности культуры.

Список литературы / References

1. Баздырев Г.И., Смирнов Б.А. Сорные растения и меры борьбы с ними. М.: Московский рабочий, 1986. 189 с.
2. Bazydyrev G.I., Smirnov B.A. Weed plants and measures of fight against them. M.: Moscow worker, 1986. 189 p. (in Russian).
3. Современные средства защиты растений и технологии их применения. Под. общ. ред. В.В. Немченко. Куртамыш: ГУП «Куртамышская типография», 2011. 525 с.
4. Modern means of protection of plants and technology of their application. Under. general edition of V.V. Nemchenko. Kurtamysh: SUE Kurtamyshsky Printing House, 2011. 525 p. (in Russian).
5. Филиппов А.С., Немченко В.В. Технологии применения гербицидов на зерновых культурах в условиях минимализации обработки почвы. Куртамыш: ООО «Куртамышская типография», 2016. 100 с.
6. Filippov A.S., Nemchenko V.V. Technologies of use of herbicides on grain crops in the conditions of minimizing processing of the soil. Kurtamysh: LLC Kurtamyshsky Printing House, 2016. 100 p. (in Russian).
7. Гринько А.В. Влияние гербицидов на продуктивность ярового ячменя медикум 157 в Приазовской зоне

- Ростовской области // Научный альманах. 2015. № 10–3. С. 477–479. DOI: 10.17117/na.2015.10.03.477.
- Grinko A.V. Influence of herbicides on efficiency of the medikum summer barley 157 in the Azov zone of the Rostov region // Nauchny'j al'manax. 2015. № 10–3. P. 477–479. DOI: 10.17117/na.2015.10.03.477 (in Russian).
5. Гринько А.В. Эффективность нового ассортимента гербицидов для защиты ярового ячменя // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2015. № 2 (52). С. 52–55.
- Grinko A.V. Effectiveness of the New Assortment of Herbicides in Spring Barley Protection // Izvestiya Orenburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. 2015. № 2 (52). P. 52–55 (in Russian).
6. Спиридонов Ю.Я., Шестаков В.Г. Рациональная система поиска и отбора гербицидов на современном этапе. М: РАСХ-ГНУ ВНИИФ, 2006. 272 с.
- Spiridonov Yu.Ya., Shestakov V.G. The rational system of search and selection of herbicides at the present stage. M: RASH-GN VNIIF, 2006. 272 p. (in Russian).
7. Гринько А.В., Маркарова Ж.Р. Оптимизация защиты ярового ячменя от доминирующих сорняков в Ростовской области // Международный журнал гуманитарных и естественных наук. 2018. № 4. С. 104–106.
- Grinko A.V., Makarova Zh.R. Optimization of Spring Barley Protection of the Dominant Weed in the Rostov Region // Mezhdunarodny'j zhurnal gumanitarny'x i estestvenny'x nauk. 2018. № 4. P. 104–106 (in Russian).
8. Баранов А.И. Влияние гербицидов на урожайность и засоренность ярового ячменя / А.И. Баранов, А.В. Гринько // Зерновое хозяйство России. 2014. № 6. С. 22–26.
- Baranov A.I., Grinko A.V. Influence of herbicides on weediness and productivity of spring barley // Grain Economy of Russia. 2014. № 6. P. 22–26 (in Russian).
9. Гринько А.В. Загрязнение почв при применении гербицидов // Почвоведение – продовольственной и экологической безопасности страны: тезисы докладов VII Съезда почвоведов им. В.В. Докучаева и Всероссийской с международным участием научной конференции / Отв. ред.: С.А. Шоба, И.Ю. Савин. Белгород: Издательский дом «Белгород», 2016. Часть II. С. 75–76.
- Grinko A.V. Pollution of soils at use of herbicides // Soil science – food and ecological security of the country: theses of reports of the VII Congress of soil scientists of V.V. Dokuchayev and the scientific conference, All-Russian with the international participation / Editor-in-chiefs: S.A. Shoba, I.Yu. Savin. Belgorod: Belgorod publishing house, 2016. Part II. P. 75–76 (in Russian).
10. Моисейченко В.Ф., Трифонова М.Ф., Заверюха А.Х., Ещенко В.Е. Основы научных исследований в агрономии. М.: Колос, 1996. 336 с.
- Moiseychenko V.F., Trifonova M.F., Zaveryukh A.Kh., Eshchenko V.E. Bases of scientific research in agronomics. M.: Kolos, 1996. 336 p. (in Russian).