

to a decrease in the content of nitrate nitrogen in the layer of 0-20 cm by 4,4-18,2%, on the background with the use of fertilizers-by 20-31%.

Confirmed that soil and climatic conditions of the South-East of CCZ the highest yields of barley formed at dump processing to a depth of 20-22 see an increase in the depth moldboard treatment to 25-27 cm tended to improve the yield of barley, and a decrease in the depth of 14-16 cm in its downward trend.

Soil tillage, surface tillage and zero tillage lead to a decrease in the fertility of ordinary Chernozem and barley yield on fertilized and wind-fed backgrounds. The decrease in barley yield at non-shaft and surface treatments is 0,14-0,24 t / ha ($NSR_{05} = 0,21$ t/ha) or 5,8-18,5%, at zero treatment-1,20 t / ha or 49,4% compared with plowing to a depth of 20-22 cm.

The greatest efficiency from the application of fertilizers $N_{60}P_{60}K_{60}$ is noted when plowing to a depth of 20-22 cm in the combined system of soil treatment in the crop rotation-1,61 t / ha.

Keywords: barley, crop rotation, precursor, method of tillage, plowing, tillage, zero tillage.

DOI: 10.24411/2309-348X-2019-11144

УДК 631.445.4:631.454:631.582:631.559:658.562

ПРИМЕНЕНИЕ РАЗЛИЧНЫХ ВИДОВ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ НА ЯЧМЕНЕ В УСЛОВИЯХ ТАМБОВСКОЙ ОБЛАСТИ

О.М. ИВАНОВА, кандидат сельскохозяйственных наук
ТАМБОВСКИЙ НИИСХ – ФИЛИАЛ ФГБНУ «ФНЦ ИМЕНИ И.В. МИЧУРИНА»

За годы исследований (2014-2018 гг.) самая высокая урожайность ячменя была получена на вариантах с внесением аммиачной селитры в дозе N_{60} (предпосевная культивация) и осенним внесением азофоски в дозе $(NPK)_{40} + N_{60}$ – аммиачная селитра (предпосевная культивация) + Мегамикс (кущение – 1 л/га), где получена прибавка урожайности 2,04 и 2,06 т/га соответственно. Остальные варианты опыта также превосходили контроль, но уже на меньшую величину: 0,53-1,83 т/га.

Максимальная урожайность за годы исследований - 5,56 т/га была получена в 2015 году на варианте с внесением аммиачной селитры в дозе N_{60} (предпосевная культивация).

Ключевые слова: удобрения, чернозем, ячмень, сорт, урожайность, севооборот.

Культурой всех широт называют ячмень, не знающий себе равных по географии распространения. Его выращивают и в условиях высокогорья, и за Полярным кругом, и в экваториальной Африке. Это четвертая зерновая культура в мире по посевным площадям уступающая лишь пшенице, рису и кукурузе [1].

В Центрально-Черноземном регионе по посевным площадям и валовому сбору зерна ячмень занимает одно из ведущих мест в группе зерновых культур, но, несмотря на это, потребности в фуражном и пивоваренном зерне не удовлетворены полностью. Это связано с нестабильной и не высокой урожайностью этой культуры по годам. Решение этого вопроса возможно за счет соблюдения и совершенствования технологии его выращивания и внедрения новых высокопродуктивных сортов [2].

Одной из ключевых проблем агрохимии является определение потребности сельскохозяйственных культур в удобрениях. Особую актуальность эта проблема приобрела в настоящее время в связи с изменившимися экономическими условиями. При резком повышении цен на минеральные удобрения становятся еще более актуальными вопросы их рационального использования [3]. Используя известные азотные, фосфорные и калийные удобрения, аграрная наука постоянно ведет поиск наиболее перспективных удобрений и биопрепаратов, которые положительно влияют на урожайность и качество выращенной продукции [4]. Одним из путей

снижения затрат на получение сельскохозяйственной продукции и повышения валовых показателей, является использование широкого ряда препаратов биологически активных веществ и микроэлементов в хелатной форме, применение которых позволяет существенно повысить продуктивность растений.

Цель работы – изучить влияние различных доз (N_{30} и 60 кг/га д. в.), способов и сроков (предпосевная культивация и кушение) внесения азотных удобрений макро- и микроудобрений Мегамикс (кушение) на урожайность ячменя в условиях Тамбовской области в зернопаропропашном севообороте.

Условия и методы исследований

Исследования проводили в 2014-2018 гг. в полевом длительном стационарном опыте отдела земледелия Тамбовского НИИСХ с использованием дозы минерального удобрения $N_{40}P_{40}K_{40}$ и жидкого минерального удобрения Мегамикс. В опыте высевался сорт ячменя Чакинский 221, включенный с 2001 года в Госреестр селекционных достижений по Центрально-Черноземному региону [2]. Сорт высокоурожайный (максимальная урожайность, полученная в ГСИ – 61 ц/га, в производственных условиях – 59 ц/га), среднеспелый (вегетационный период 69-88 дней). Характеризуется быстрым ростом и развитием в фазу кушения, поэтому в этот период особенно требователен к наличию питательных веществ в почве и, в первую очередь, к азоту.

Посевная площадь делянки $207,2$ м² ($5,6 \times 37$), учетная – 140 м² (4×35). Повторность опыта трехкратная. В опыте под ячмень вносили азофоску (марка $N_{16}P_{16}K_{16}$) в дозе $N_{40}P_{40}K_{40}$ и жидкое минеральное удобрение Мегамикс в дозе $1,0$ л/га – для опрыскивания растений. В удобрении Мегамикс содержится (г/л): В – $1,7$; Cu – $7,0$; Zn – $14,0$; Mn – $3,5$; Fe – $3,0$; Mo – $4,6$; Co – $1,0$; Cr – $0,3$; Ni – $0,1$; N – $6,0$; S – $29,0$; Mg – $15,0$.

Почвенный покров на опытном участке представлен типичным чернозёмом с содержанием гумуса в пахотном слое – $6,8-7,0\%$, подвижного фосфора – $12,5-14,5$ мг на 100 г почвы, обменного калия – $16,0-17,3$ мг на 100 г почвы (по Чирикову). Кислотность почвы – $5,5-5,8$.

Севооборот: чистый пар, пшеница озимая, кукуруза (на зерно), ячмень, подсолнечник, пшеница яровая. Учет урожая – сплошной поделяночный. Математическая обработка урожайных данных проводилась методом дисперсионного анализа по методике Б.А.Доспехова (1985) и с помощью программы «Statistica 6,0» (Дискриминантный анализ, 1997).

Лабораторные исследования выполняли на базе существующей при институте лаборатории. Постановка полевого опыта, проведение наблюдений и учетов выполнялись в соответствии с общепринятыми в растениеводстве методиками [5, 6, 7].

Схема опыта

1. Без удобрений
2. $N_{40}P_{40}K_{40}$ – фон
3. Фон + N_{30} (предпосевная культивация)
4. Фон + N_{60} (предпосевная культивация)
5. Фон + N_{30} (кушение)
6. Фон + N_{60} (кушение)
7. N_{30} (предпосевная культивация)
8. N_{60} (предпосевная культивация)
9. Фон + N_{30} (предпосевная культивация) + Мегамикс (кушение)
10. Фон + N_{60} (предпосевная культивация) + Мегамикс (кушение)
11. Фон + Мегамикс (кушение)

Результаты исследований и их обсуждение

Климат места проведения исследований характеризуется как умеренно-континентальный с неустойчивым увлажнением, с довольно теплым летом и холодной продолжительной зимой.

Ограничивающим фактором получения ежегодных высоких и устойчивых урожаев сельскохозяйственных культур является недостаток влаги в почве и неравномерность выпадения осадков [8]. В целом почвенно-климатические условия района проведения исследований благоприятны для возделывания сельскохозяйственных культур и ячменя в частности. Оценивая влагообеспеченность и температурный режим периодов вегетации, необходимо отметить, что в

годы исследований они сильно отличались от средних многолетних значений, и были неравнозначны, что дает возможность более объективно оценить эффективность изучаемых доз и сроков внесения различных удобрений на урожайность ячменя сорта Чакинский 221.

Тамбовская область занимает северо-восточную часть Центрально-Черноземного региона, относится к зоне недостаточного увлажнения, о чём свидетельствует гидротермический коэффициент, средняя величина которого составляет 0,91-1,10. Изменчивость гидротермического коэффициента очень велика от 0,5 в сухие годы до 2,0 во влажные. В среднем за год в области выпадает 500-550 мм осадков, из них 55-60% - в период вегетации. Практически ежегодно бывают засухи различной интенсивности. Относительная влажность воздуха составляет 77,7%. Зимой осадков выпадает 14,3% от среднегодовой нормы, весной – 20,5%, летом – 39,0% и осенью – 26,2%. Наибольшее количество осадков за вегетационный период выпало в 2016 году, что отрицательно сказалось на урожайности ячменя. Среднесуточная температура воздуха была на уровне, либо выше среднемноголетних значений (табл. 1).

Таблица 1

Метеорологические условия за годы проведения исследований (2014-2018 г.)

Годы	апрель	май	июнь	июль	август
Количество осадков, мм					
2014*	57,8	35,6	65,4	2,9	53,3
2015*	89,7	57,5	180,1	57,9	11,8
2016*	114,0	160,1	73,5	93,8	79,9
2017*	56,0	80,1	151,4	137,3	55,2
2018*	81,7	36,1	7,3	29,2	0,4
Среднемноголетнее за 1913-2012 г.**	29,8	39,7	55,5	63,6	47,2
Среднесуточная температура воздуха, °С					
2014*	7,5	17,9	17,3	21,4	22,3
2015*	6,7	14,8	19,9	19,6	18,5
2016*	9,3	14,3	18,1	21,2	22,2
2017*	6,4	11,7	14,8	19,1	19,9
2018*	7,4	17,0	18,4	21,6	20,9
Среднемноголетнее за 1913-2012 г.**	6,1	14,2	18,2	20,1	18,5

* – по данным Интернет-ресурса

** – по данным Чакинского метеопункта

Самым засушливым из пяти лет исследований оказался вегетационный период 2018 года. За период с апреля по август выпало 65,6% осадков от среднемноголетней нормы. Максимальное количество осадков выпало в 2016 году и составило 221,1% от среднемноголетней нормы, что отрицательно сказалось на урожайности ячменя.

Самым урожайным за годы проведения исследований оказался 2015 год (табл. 2), хотя погодные условия отличались от среднемноголетних значений. За период вегетации ячменя (апрель-август) выпало 168,4% осадков, температура воздуха превышала, либо была на уровне среднемноголетних значений.

Так, в апреле-мае температура воздуха была выше на 0,6⁰С, количество выпавших осадков составило 301,0% от среднемноголетних значений. В июне температура воздуха была выше нормы на 1,7⁰С, количество выпавших осадков составило 324,5%. С июля по август количество выпавших осадков уменьшалось и составляло соответственно 91,0-25,0% от нормы. Температура воздуха была на уровне, либо близка к средним показателям.

В результате проведенных исследований были выявлены закономерности в изменении урожайности ячменя в условиях зернопаропропашного севооборота в зависимости от применяемых видов, доз и сроков внесения минеральных удобрений (табл. 2).

Максимальная урожайность за годы исследований была получена в 2015 году на варианте с внесением аммиачной селитры в дозе N₆₀ (предпосевная культивация) и составила 5,56 т/га. Самая низкая – в 2018 году на контроле: 1,52 т/га.

Лучшими оказались варианты с внесением аммиачной селитры в дозе N₆₀ (предпосевная культивация) и осенним внесением азофоски в дозе (NPK)₄₀ + N₆₀-аммиачная селитра (предпосевная культивация) + Мегамикс (кущение – 1 л/га), где получена прибавка урожайности 2,04 и 2,06 т/га соответственно (табл. 2). Остальные варианты опыта также были достоверно выше контроля: прибавки составили от 0,53 до 1,83 т/га.

Таблица 2

Влияние удобрений на урожайность ячменя, т/га

Варианты опыта	Урожайность						Прибавка					
	Годы											
	2014	2015	2016	2017	2018	сред нее	2014	2015	2016	2017	2018	сред нее
1	3,80	3,05	2,16	2,56	1,52	2,62	-	-	-	-	-	-
2	4,20	3,49	2,36	3,34	2,34	3,15	0,40	0,44	0,20	0,78	0,82	0,53
3	4,38	4,37	3,69	4,31	3,40	4,03	0,58	1,32	1,53	1,75	1,88	1,41
4	4,31	4,27	4,40	4,89	3,53	4,28	0,51	1,22	2,24	2,33	2,01	1,66
5	4,28	5,00	2,84	5,01	2,92	4,01	0,48	1,95	0,68	2,45	1,40	1,39
6	4,11	5,27	3,06	5,05	3,40	4,18	0,31	2,22	0,90	2,49	1,88	1,56
7	4,35	5,24	3,59	4,80	3,89	4,37	0,55	2,19	1,43	2,24	2,37	1,75
8	4,56	5,56	4,01	5,13	4,05	4,66	0,76	2,51	1,85	2,57	2,53	2,04
9	4,19	5,11	4,09	5,09	3,77	4,45	0,39	2,06	1,93	2,53	2,25	1,83
10	4,51	5,47	4,31	4,91	4,18	4,68	0,71	2,42	2,15	2,35	2,66	2,06
11	4,54	5,26	2,52	3,69	2,23	3,65	0,74	2,21	0,36	1,13	0,71	1,03
НСР ₀₅ , т/га							0,39	0,46	0,23	0,26	0,32	0,33

Заключение

Таким образом, установлено, что применение жидких минеральных удобрений Мегамикс положительно влияет на урожайность ячменя сорт Чакинский 221, повышает эффективность использования основных макроудобрений, способствует повышению урожайности ячменя.

Литература

1. Беляев Н.Н., Дубинкина Е.А. Экологическое испытание новых сортов ярового ячменя в условиях Тамбовской области // Зерновое хозяйство России. – 2013. – № 5 (29). – С. 9-12.
2. Кулешов К.Р., Драчева М.К., Корякин В.В. Результаты селекционной работы по яровому ячменю в Тамбовской области // Вестник Тамбовского Университета. – 2009. – Т. 14. – № 1. – С. 131-132.
3. Сычев В. Г., Шафран С. А., Духанина Т. М. Диагностика минерального питания полевых культур и определение потребности в удобрениях. – М.: ВНИИА, – 2017. – 220 с.
4. Колягин Ю.С., Новичихин О.В. Влияние корневого питания на рост растений и урожайность подсолнечника // Аграрная наука. – 2011. – № 10. – С. 15-16.
5. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. – 5-е изд., доп. и перераб. – М.: Агропромиздат. – 1985. – 351 с.
6. Константинов П.Н. Основы сельскохозяйственного опытного дела. – М.: Колос, – 1952. – 446 с.
7. Молостов А.П. Методика полевого опыта. – М.: Колос, – 1966. – 239 с.
8. Погода в Чакино: [Электронный ресурс]. – URL: [http://www. eurometeo.ru/ russia](http://www.eurometeo.ru/russia) (дата обращения: 16.08.2019).

APPLICATION OF VARIOUS TYPES OF MINERAL FERTILIZERS ON BARLEY IN CONDITIONS OF TAMBOV REGION

O.M. Ivanova

TAMBOV SCIENTIFIC RESEARCH INSTITUTE OF AGRICULTURE – BRANCH of FSBSI
«FEDERAL SCIENTIFIC CENTER named after I.V. MICHURIN»

Abstract: *In years of the conducted researches (2014-2018) the highest productivity of barley was received on options with introduction of ammonium nitrate in N_{60} dose (preseeding cultivation) and autumn introduction of an azofoska in a dose (NPK) $_{40} N_{60}$ – ammonium nitrate (preseeding cultivation) Megamiks (tillering – 1 /hectare) where the rise of productivity of 2,04 and 2,06 t/hectare respectively is got. The rest of the trial also exceeded control, but already by a smaller amount: 0,53-1,83 t/ha.*

The maximum yield over the years of research was obtained in 2015 on the version with the introduction of ammonium nitrate at the dose of N_{60} (pre-plant cultivation) and amounted to 5,56 t/ha.

Keywords: fertilizers, black soil, barley, variety, yield, crop rotation.

DOI: 10.24411/2309-348X-2019-11145

УДК 631.51:631.582

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ РАЗЛИЧНЫХ СПОСОБОВ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ В ЗВЕНЕ СЕВООБОРОТА В УСЛОВИЯХ ЮГО-ВОСТОКА ОРЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ

А.И. ЗОЛОТУХИН, Ю.А БОБКОВА, кандидаты сельскохозяйственных наук

ФГБОУ ВО «ОРЛОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ Н.В. ПАРАХИНА»

В статье рассматриваются различные способы основной обработки почвы в звене пшеница – рапс яровой – ячмень яровой комбинированными агрегатами и традиционная вспашка. Установлено, что применение разноглубинной обработки почвы оказывало влияние на влажность почвы, количество всходов рапса и его биологическую урожайность.

Исследования проводились в деревне Яковка Колпнянского района Орловской области в ООО «Рейнланд». В качестве объекта исследования выбраны темно-серые лесные почвы, типичные для Орловской области.

Схема опыта включала 3 варианта: обработка почвы оборотным плугом на глубину 25 см; обработка почвы на глубину 15 см комплексным агрегатом Центаур; обработка почвы на глубину 20 см комплексным агрегатом Центаур.

Посев культур проводился сеялкой Amazone D-9-60. Размещение вариантов в опыте систематическое. Повторность трехкратная.

Цель исследований – обосновать наиболее эффективные способы основной обработки почвы при возделывании культур в звене севооборота. Эффективность возделывания культуры складывается из многих факторов, которые обуславливают получение конечной продукции, ее количество и качество и не последнюю роль в этом играет основная обработка почвы, поскольку обуславливает агрофизические показатели почвы, ее биологическая активность и засоренность посевов. Эти показатели оказывают существенное влияние на конечную эффективность производства растениеводческой продукции.

В результате исследований установлено: плотность почвы по вариантам опыта увеличивалась в соответствии с уменьшением глубины обработки почвы; во всех вариантах опыта солома оказывала свое положительно влияние на влажность почвы; наиболее высокую биологическую урожайность обеспечил вариант с традиционной вспашкой.