

## СТРУКТУРА УРОЖАЯ И ПРОДУКТИВНОСТЬ ЯРОВОЙ ТВЁРДОЙ ПШЕНИЦЫ ПРИ ПРИМЕНЕНИИ ЖИДКИХ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ МЕГАМИКС

*А.Н. Бурунов, к.с.-х.н., ФГБОУ ВО «Самарский государственный аграрный университет»  
446442, Самарская обл., г. Кинель, пгт. Усть-Кинельский, ул. Учебная, 2.  
E-mail: [stimul.bor@yandex.ru](mailto:stimul.bor@yandex.ru), тел.: 8(846) 63 46-1-37*

*Приведены результаты оценки структуры урожая, продуктивности и качества зерна яровой твёрдой пшеницы при использовании новых видов жидких минеральных удобрений Мегамикс в условиях лесостепи Среднего Поволжья в 2017-2020 г. Лучшие показатели получены в вариантах с предпосевной обработкой посевного материала препаратами Мегамикс - Семена или Мегамикс - Профи с последующим двукратным опрыскиванием растений по вегетации препаратами Мегамикс - Профи + Мегамикс - Азот. Самые высокие показатели отмечены на фоне внесения удобрений  $N_{32}P_{32}K_{32}$ .*

*Ключевые слова: минеральные удобрения, твёрдая пшеница, Мегамикс, урожайность, структура урожая, качество зерна, микроэлементы.*

Для цитирования: Бурунов А.Н. Структура урожая и продуктивность яровой твёрдой пшеницы при применении жидких минеральных удобрений мегамикс. // Плодородие. – 2021. - №2. – С.17-21. DOI: 10.25680/S19948603.2021.119.05.

Яровая твердая пшеница – основное сырье для производства высококачественных макаронных изделий. Основными задачами при возделывании сортов твердой пшеницы являются повышение продуктивности и улучшение технологических качеств зерна. Для выработки высококачественных макарон требуется мука, дающая плотное вязное тесто с хорошей сопротивляемостью к разрыву, достаточно упругое и эластичное, не деформирующееся в процессе изготовления, разделки, сушки, варки [1]. Среднегодовое производство зерна твердой пшеницы в России за последние 3-4 года составляет 500-600 тыс. т. Импорт макаронных изделий (в основном из Италии) ежегодно превышает 100 тыс. т. Потребность российского рынка в высококачественных макаронных изделиях (из *Triticum durum*) оценивается в 750-800 тыс. т, в пшеничных крупах высокого качества (из дурума и полбы) – в 100 тыс. т, что эквивалентно 1,5 млн т зерна твердой пшеницы. С учетом перспектив развития экспортного потенциала и импортозамещения объем производства твердой пшеницы в России должен быть не менее 2,0-2,5 млн т ежегодно, что в 3 раза больше рекордного урожая 2017 г. В связи с этим наряду с решением проблем повышения производства зерна твердой пшеницы в традиционных регионах ее возделывания целесообразно оценить возможности расширения ареала этой культуры в регионах Поволжья и Урала [2].

Экологизация сельскохозяйственного производства продуктов питания требует освоения новых альтернативных систем земледелия с минимально возможным уровнем техногенного загрязнения окружающей среды [3]. Значительное место должно отводиться применению жидких минеральных удобрений с высоким содержанием микроэлементов, в том числе в хелатной форме.

Микроэлементам, существенно влияющим на формирование белка и клейковины в растениях, посвящено достаточно много работ ученых [4, 5]. Результаты агроэкологического мониторинга (по данным Агрохимслужбы РФ) показывают, что на 01.01.2020 г. нуждаемость почв в микроудобрениях проявляется более чем на 70% площади пашни. Наиболее резко выражен де-

фицит в почвах молибдена, цинка и кобальта. Внесение микроудобрений на таких почвах способно обеспечить значительное повышение урожайности сельскохозяйственных культур. Большое число публикаций свидетельствует, что на фоне минеральных и органических удобрений эффективность микроудобрений составляет 10-15 % и более [6].

Жидкие минеральные удобрения Мегамикс производства ООО «НПФ Мегамикс» выпускают в виде водного раствора солей микро-, мезо- и макроэлементов. Микроэлементы содержатся в хелатной и минеральной формах, характеризуются широкой зоной биологического действия [7]. Применение препаратов Мегамикс в определенной степени может устранять дефицит питательных веществ и прежде всего микроэлементов.

Цель исследований - разработать приемы повышения урожайности яровой твёрдой пшеницы при применении жидких минеральных удобрений Мегамикс в предпосевной подготовке семян и обработке посева по вегетации в условиях лесостепи Среднего Поволжья.

**Методика.** Задача исследований – оценить изменения показателей структуры урожая, продуктивности и технологических качеств зерна при различных приёмах применения жидких минеральных удобрений Мегамикс на фоне разных норм внесения в почву.

Схема трёхфакторного опыта состояла из трех блоков вариантов:

1. Три уровня минерального питания: 1. Контроль, 2. Внесение удобрений  $N_{16}P_{16}K_{16}$  и 3.  $N_{32}P_{32}K_{32}$  (фактор А);

2. Предпосевная обработка семян: 1. Контроль (без обработки) – (К), 2. Обработка Мегамикс - Семена, 2 л/т – (МС), 3. Обработка Мегамикс - Профи, 2 л/т – (МП) (фактор В);

3. Обработка посевов по вегетации: 1. Контроль (без обработки), 2. Обработка Мегамикс - Профи в фазе кущения, 0,5 л/га – (МП), 3. Обработка Мегамикс - Профи в фазе кущения, 0,5 л/га + обработка Мегамикс - Азот, 0,5 л/га в фазе флагового листа – (МП+МА) (фактор С).

В качестве объекта исследований использовали включённый в Госреестр по седьмому агроклиматическому региону среднеспелый сорт яровой твёрдой пше-

ницы Безенчукская золотистая. Средняя урожайность сорта в Средневолжском регионе – 22,9 ц/га, масса 1000 зёрен – 45-49 г [8].

В опытах испытывали препараты:

**Мегамикс - Семена:** жидкое минеральное удобрение для предпосевной обработки семян, содержит NPK в достаточном количестве для первых 2-3 нед жизни растения. В состав препарата входят микроэлементы, г/л: В – 4,6, Cu – 33, Zn – 31, Mn – 3,0, Co – 2,8, Mo – 7,0, Cr – 0,5, Se – 0,1, Ni – 0,1; макроэлементы, г/л: N – 58, P – 6, K – 58; мезоэлементы: Fe – 4,0, Mg – 22, S – 50.

**Мегамикс - Азот:** жидкое минеральное удобрение для некорневой подкормки, содержащий микроэлементы и азот. Содержит микроэлементы, г/л: В – 0,8, Cu – 2,5, Zn – 2,5, Mn – 1,0, Mo – 0,6, Co – 0,12, Se – 0,06; макроэлемент, г/л: N – 116; мезоэлементы: Mg – 6, Fe – 1,0, S – 8.

**Мегамикс - Профи:** удобрение с высоким содержанием микроэлементов, для предпосевной обработки семян и некорневых подкормок. Устраняет недостаток микроэлементов, стимулирует азотфиксацию, фотосинтез и ростовые процессы, способствует повышению урожайности и качества сельскохозяйственной продукции. Содержит микроэлементы, г/л: В – 1,7, Cu – 12, Zn – 11, Mn – 2,5, Mo – 1,7, Co – 0,5, Se – 0,06; макроэлемент, г/л: N – 2,5; мезоэлементы: Fe – 2,0, Mg – 17, S – 25.

В опыте определяли следующие показатели: количество продуктивных стеблей к уборке, число зерен в колосе, масса 1000 зерен, урожайность методом сплошной уборки делянок. Оценивали содержание клейковины, показатель ИДК, стекловидность. Уборку проводили в фазе полной спелости. Статистическую обработку урожайных данных осуществляли дисперсионным методом по Б.А. Доспехову [9].

**Результаты и их обсуждение.** Среднее Поволжье в почвенном и климатическом отношении имеет ряд особенностей, которые в значительной степени определяют направление и уровень сельскохозяйственного производства. Климат области континентальный, с жарким летом и продолжительной зимой. Сумма эффективных температур колеблется от 2200 °С на севере до 2700 °С на юге области. Особенностью ветрового режима является наличие суховеев. Большой вред посевам причиняют засухи и суховеи. Особенно сильно страдают зерновые от засухи, если она сопровождается повышенным температурным режимом и развивается на фоне недостаточного увлажнения корнеобитаемого слоя почвы.

Рост, развитие и продуктивность сельскохозяйственных растений во многом зависят от метеорологических условий, складывающихся в период вегетации растений. Средняя температура воздуха в мае 2017 г. составляла 14,2°С, что выше среднегодовых показателей (14,0°С). Сумма осадков в мае составила 70,4 мм, что намного больше среднегодовых данных (33,0 мм), в период посева яровой пшеницы сложились благоприятные условия. Температура июня была ниже среднегодовой и составила 16,5°С. Сумма осадков в июне в 3 раза превышала норму. В 1-ю декаду осадков выпало 45,8 мм, во 2-ю – 45,9 и в 3-ю – 38,1 мм. В это время у яровой пшеницы наблюдались активный прирост надземной массы, образование мощной корневой системы, участвующей в формировании урожая. Дальнейшая

вегетация растений проходила при теплой сухой погоде июля – августа. В этот год была получена высокая урожайность.

Средняя температура воздуха в мае 2018 г. составила 16,7°С, отмечен дефицит осадков 10 мм, и в период посева яровой пшеницы сложились недостаточно благоприятные условия. В целом 2018 г. можно охарактеризовать, как неблагоприятный для выращивания яровой пшеницы.

В 2019 г. в период посева (08.05.) семян пшеницы сложились более благоприятные погодные условия, однако сухая жаркая погода июня и июля с дефицитом осадков в июне 20 мм, в июле 15 мм не позволила сформировать высокую урожайность.

Наиболее благоприятные условия для вегетации твердой пшеницы сложились в 2020 г., оптимальное увлажнение апреля (29,5 мм) позволило успешно провести весенние полевые работы и получить дружные всходы. И хотя в мае осадков было меньше нормы (17,6 мм при норме 33 мм), теплая погода на 1,6°С выше нормы способствовала хорошему развитию растений в начале вегетации. Однако, погода июля была сухая и жаркая. Это оказало несколько угнетающее воздействие на развитие растений и процесс формирования клейковинных белков, тем не менее урожай сформировался хороший.

Выявлено, что количество продуктивных стеблей к уборке в значительной степени зависело от уровня минерального питания. Так, если на контроле в среднем по вариантам с обработкой семян и посевов к уборке, насчитывалось 304 продуктивных стебля на 1 м<sup>2</sup>, то при внесении N<sub>16</sub>P<sub>16</sub>K<sub>16</sub> – 318, при внесении N<sub>32</sub>P<sub>32</sub>K<sub>32</sub> – 322 стебля на 1 м<sup>2</sup>. Обработка семян препаратами Мегамикс - Семена или Мегамикс - Профи существенно повышает этот показатель в вариантах без применения удобрений. Так на контроле (без обработки семян) в среднем по вариантам с обработкой растений по вегетации этот показатель составил 302 шт/м<sup>2</sup>, при обработке семян препаратом Мегамикс - Профи – 316 шт/м<sup>2</sup>. На фоне внесения удобрений эти преимущества менее существенны.

Следует отметить, что обработка посевов препаратами значительно увеличивала количество продуктивных стеблей, а лучшим приемом была двукратная обработка в фазе кушения Мегамикс - Профи + Мегамикс - Азот в фазе флагового листа (табл. 1).

Продуктивность посева яровой пшеницы зависит и от количества зерен в колосе. Выявлено, что уровень минерального питания существенно влияет на этот показатель. В контрольном варианте (без удобрений) число зерен в колосе составило 22,5 (в среднем по всем вариантам применения препарата), на фоне внесения N<sub>16</sub>P<sub>16</sub>K<sub>16</sub> – 22,9, на фоне внесения N<sub>32</sub>P<sub>32</sub>K<sub>32</sub> – 23,7.

Предпосевная обработка семян препаратами Мегамикс - Семена, Мегамикс - Профи лишь незначительно увеличивала этот показатель. Обработка посевов не во всех вариантах повышала этот показатель. Так на контроле (без внесения удобрений) при обработке семян Мегамикс - Профи без обработки препаратом посевов число зерен в колосе было меньше, чем при обработке Мегамикс - Профи в фазе кушения и при двукратной обработке растений Мегамикс - Профи в фазе кушения + Мегамикс - Азот в фазе флагового листа.

Важной оценкой продуктивности посева является крупность зерна, определяемая массой 1000 зерен. Ис-

следованиями, в среднем за четыре года, выявлено что этот показатель повышался с внесением удобрений. Масса 1000 зерен возрастала при некорневой обработке посевов, большей частью равноценно при однократно или двукратно препаратом Мегамикс - Профи + Мегамикс - Азот. Однако, предпосевная обработка семян препаратом Мегамикс - Семена способствовала формированию наилучшей массы 1000 семян. Полученные результаты свидетельствуют о целесообразности и эффективности применения препарата Мегамикс.

**1. Структура урожая яровой твердой пшеницы, (в среднем за 2017-2020 г.)**

Вариант опыта			Число		Масса 1000 семян, г	Биологическая урожайность, т/га
Доза удобрений	Обработка семян	Обработка по вегетации	продуктивных стеблей	зерен в колосе		
Контроль	К	К	263	21,7	45,8	2,88
		МП	304	22,2	46,1	3,09
		МП + МА	309	22,2	46,5	3,18
	МС	К	284	22,6	45,9	2,92
		МП	301	22,7	46,7	3,18
		МП + МА	303	22,8	47,0	3,24
	МП	К	303	22,6	46,3	3,14
		МП	319	22,8	46,5	3,36
		МП + МА	325	23,0	46,8	3,46
N <sub>16</sub> P <sub>16</sub> K <sub>16</sub>	К	К	303	22,2	45,8	3,06
		МП	318	22,6	46,9	3,34
		МП + МА	325	22,8	47,1	3,46
	МС	К	317	23,2	47,5	3,47
		МП	331	23,0	47,2	3,56
		МП + МА	333	23,2	48,2	3,69
	МП	К	317	22,7	46,5	3,30
		МП	314	23,5	46,9	3,43
		МП + МА	319	23,5	47,1	3,51
N <sub>32</sub> P <sub>32</sub> K <sub>32</sub>	К	К	308	23,3	47,0	3,34
		МП	322	23,5	47,3	3,54
		МП + МА	333	23,8	47,4	3,71
	МС	К	313	23,5	46,6	3,40
		МП	329	23,6	47,4	3,64
		МП + МА	326	23,9	47,4	3,67
	МП	К	308	23,8	46,3	3,35
		МП	326	24,0	47,6	3,69
		МП + МА	334	24,3	47,3	3,80

Примечание. К – контроль (без обработки), МП – Мегамикс - Профи, МС – Мегамикс - Семена, МА – Мегамикс - Азот.

Выявлено, что внесение удобрений, предпосевная обработка семян и применение препаратов по вегетации посева существенно влияют на величину биологической урожайности пшеницы. Без удобрений биологическая урожайность была наименьшей, при внесении N<sub>16</sub>P<sub>16</sub>K<sub>16</sub> – возрастала на 0,26 т/га, а на фоне N<sub>32</sub>P<sub>32</sub>K<sub>32</sub> – на 0,41 т/га.

Во всех вариантах с некорневой подкормкой посевов отмечено повышение показателя биологической урожайности (см. табл. 1). Установлено, что урожайность яровой твердой пшеницы в значительной степени зависела от складывающихся погодных условий в период вегетации. Максимальная урожайность получена в 2017 и 2020 г., причем в более холодном 2017 г. эффектив-

ность удобрений и применяемых агроприемов была ниже. В связи с этим, например, увеличение урожайности от внесения N<sub>16</sub>P<sub>16</sub>K<sub>16</sub> было с 2,82 т/га на контроле до 3,05 т/га, прибавка урожая составила 0,23 т/га, или 8,2%. И, наоборот, при благоприятных погодных условиях 2020 г. рост урожайности отмечен с 2,63 до 3,08 т/га, прибавка урожая равна 0,45 т/га, или 17,1%. В 2020 г. был получен максимальный урожай 3,89 т/га от предпосевной обработки семян препаратом Мегамикс - Семена и некорневой подкормки посева Мегамикс - Профи + Мегамикс - Азот на фоне N<sub>32</sub>P<sub>32</sub>K<sub>32</sub>.

В среднем за четыре года исследований внесение удобрений (фактор А) в дозе N<sub>16</sub>P<sub>16</sub>K<sub>16</sub> обеспечивает достоверное увеличение урожая зерна с 2,48 до 2,73 т/га, при внесении N<sub>32</sub>P<sub>32</sub>K<sub>32</sub> – до 3,06 т/га, прибавки урожая в сравнении с контролем составили 10,1 и 23,4% соответственно (табл. 2).

**2. Урожайность яровой твердой пшеницы (в среднем 2017-2020 г.)**

Доза удобрений (А)	Обра- ботка семян (В)	Обработка по веге- тации		Среднее, т /га	
		препара- тами (С)	получе- но, т/га	по обра- ботке семян	по дозам удобре- ний
Контроль	К	К	2,06	2,28	2,48
		МП	2,25		
		МП + МА	2,60		
	МС	К	2,41	2,53	
		МП	2,58		
		МП + МА	2,65		
	МП	К	2,44	2,63	
		МП	2,66		
		МП + МА	2,76		
N <sub>16</sub> P <sub>16</sub> K <sub>16</sub>	К	К	2,41	2,66	2,77
		МП	2,75		
		МП + МА	2,83		
	МС	К	2,67	2,83	
		МП	2,89		
		МП + МА	3,03		
	МП	К	2,68	2,83	
		МП	2,83		
		МП + МА	2,94		
N <sub>32</sub> P <sub>32</sub> K <sub>32</sub>	К	К	2,84	3,01	3,06
		МП	3,02		
		МП + МА	3,18		
	МС	К	3,02	3,23	
		МП	3,27		
		МП + МА	3,44		
	МП	К	3,01	3,21	
		МП	3,22		
		МП + МА	3,41		

2017 г. НСР<sub>05</sub>: ОБ=0,146; А=0,115; В=0,117; С=0,119; АВ=0,127; АС=0,128; ВС=0,120.

2018 г. НСР<sub>05</sub>: ОБ=0,290; А=0,130; В=0,136; С=0,134; АВ=0,220; АС=0,201; ВС=0,112

2019 г. НСР<sub>05</sub>: ОБ=0,186; А=0,129; В=0,120; С=0,126; АВ=0,150; АС=0,201; ВС=0,150

2020 г. НСР<sub>05</sub>: ОБ=0,149; А=0,116; В=0,112; С=0,114; АВ=0,128; АС=0,120; ВС=0,128

Установлено, что по фактору В (предпосевная обработка семян) на обоих уровнях минерального питания получена достоверная прибавка урожая. На контроле (без удобрений) прибавка составляет 0,25-0,35 т/га, или 11,0-15,4%, при внесении N<sub>16</sub>P<sub>16</sub>K<sub>16</sub> – 0,17 т/га, или 6,3%, при внесении N<sub>32</sub>P<sub>32</sub>K<sub>32</sub> – 0,20-0,22 т/га, или 6,7-7,3%. Обработка семян препаратами Мегамикс - Семена и Мегамикс - Профи обеспечивает одинаковый уровень урожайности, что указывает на равноценную возможность использования этих препаратов.

Выявлено, что в вариантах с обработкой посевов яровой твердой пшеницы (фактор С) препаратом Мегамикс - Профи, 0,5 л/га в фазе кущения и с двукратной обработкой Мегамикс - Профи, 0,5 л/га в фазе кущения + Мегамикс - Азот, 0,5 л/га в фазе флагового листа, получена достоверная прибавка. Так, например, на контроле в варианте с обработкой семян препаратом Мегамикс - Семена без проведения некорневой подкормки получена урожайность 2,4 т/га, с проведением некорневой подкормки посева препаратом Мегамикс - Профи - 2,58 т/га, в условиях двукратной обработки посева Мегамикс - Профи + Мегамикс - Азот - 2,65 т/га. На фоне  $N_{16}P_{16}K_{16}$  эти показатели составили 2,67; 2,89 и 3,03 т/га соответственно, при внесении  $N_{32}P_{32}K_{32}$  - 3,02, 3,27 и 3,44 т/га (см. табл. 2).

Проведение двукратной обработки посевов достоверно повышает урожайность по сравнению с обработкой Мегамикс - Профи в фазе кущения, что указывает на целесообразность ее применения в сочетании с полным минеральным удобрением и обработкой семян препаратом Мегамикс - Семена.

Определение белка, клейковины и ее качества, а также стекловидности проводят на анализаторе «Инфра Люм ФТ-10» по методике М04-37-2009. Выявлено, что содержание белка в зерне составляло 14,28-14,73%, причем изменений показателя в зависимости от применяемых агроприемов не установлено (табл. 3).

3. Технологические свойства зерна пшеницы  
(в среднем за 2017-2020 г.)

Вариант опыта			Содержание, %			Качество сырой клейковины, ед. ИДК
доза удобрений	обработка семян	обработка по вегетации	белок	стекловидность	клейковина	
Контроль	К	К	14,63	42,4	20,78	78
		МП	14,68	41,9	22,03	76
		МП + МА	14,70	41,9	22,55	75
	МС	К	14,51	42,6	21,90	76
		МП	14,47	43,3	22,52	76
		МП + МА	14,64	43,5	22,22	74
	МП	К	14,69	41,8	22,74	74
		МП	14,37	42,3	21,21	74
		МП + МА	14,58	42,9	22,58	72
N <sub>16</sub> P <sub>16</sub> K <sub>16</sub>	К	К	14,42	44,2	22,12	76
		МП	14,40	44,3	22,11	78
		МП + МА	14,64	39,4	22,45	73
	МС	К	14,40	41,8	22,10	76
		МП	14,66	45,0	21,09	78
		МП + МА	14,50	44,5	22,44	76
	МП	К	14,49	44,4	20,98	77
		МП	14,88	43,9	21,66	81
		МП + МА	14,68	43,0	23,00	78
N <sub>32</sub> P <sub>32</sub> K <sub>32</sub>	К	К	14,56	42,5	22,47	76
		МП	14,28	43,4	20,50	74
		МП + МА	14,49	45,3	23,16	79
	МС	К	14,62	44,0	21,50	75
		МП	14,73	43,6	22,77	76
		МП + МА	14,54	43,5	22,65	76
	МП	К	14,61	43,3	21,53	75
		МП	14,42	42,0	21,84	76
		МП + МА	14,61	42,6	21,21	76

Применение удобрений незначительно увеличивает массовую долю клейковины - до 23,16%, что соответствует 3-му классу. Однако показатели её качества (ИДК-I) увеличиваются до 75-78%.

С повышением уровня минерального питания проявляется тенденция к увеличению стекловидности. На контроле без удобрений она достигает 43,5%, при внесении  $N_{16}P_{16}K_{16}$  - 45,0, на фоне  $N_{32}P_{32}K_{32}$  - 45,3%, а наибольшим показатель был в вариантах с предпосевной обработкой семян препаратом Мегамикс - Семена.

**Заключение.** Реализация потенциальной продуктивности яровой твердой пшеницы зависит от количества продуктивных стеблей, зерен в колосе и массы 1000 зерен. Обработка семян, а также равноценно некорневая подкормка посевов препаратом Мегамикс - Профи в фазе кущения или двукратно Мегамикс - Профи + Мегамикс - Агро способствуют увеличению числа продуктивных стеблей до 322 на 1 м<sup>2</sup>. Обработка семян и некорневая подкормка препаратами Мегамикс способствуют повышению озерненности колоса что, наиболее существенно проявляется на фоне  $N_{32}P_{32}K_{32}$ . В варианте с двукратной некорневой подкормкой посева формируется самое крупное зерно с массой 1000 зерен 47,6 г.

Урожайность существенно возрастает при внесении удобрений до 3,06 т/га, прибавка в сравнении с контролем составила 23,4%. Обработка семян препаратом Мегамикс - Семена и Мегамикс - Профи обеспечивает прибавку от 6,3 до 15,4%, с урожайностью на контроле 2,53-2,63 т/га, на фоне применения  $N_{16}P_{16}K_{16}$  - 2,83 т/га, на фоне  $N_{32}P_{32}K_{32}$  - 3,21-3,23 т/га. Некорневая подкормка посевов препаратом Мегамикс способствует росту урожайности, наибольшая (3,27-3,44 т/га) отмечена в условиях двукратной обработки Мегамикс - Профи в фазе кущения + Мегамикс - Азот в фазе флагового листа. При этом формируется урожай 3-го класса государственного стандарта.

#### Литература

- Евдокимов, М.Г. Яровая твердая пшеница - жемчужина Сибири /М.Г. Евдокимов, В.С. Юсов, Ю.В. Колмаков //Вестник Омского ГАУ. - 2011.-№1(1). -С. 19-23.
- Ложкин, А.Г. Яровая твердая пшеница в условиях лесостепной зоны Чувашской Республики/А.Г. Ложкин, П.Н. Мальчиков, М.Г. Мясникова // Зерновое хозяйство России. - 2018.- №4(58). -С. 59-62.
- Цыганова, Н.А. Эффективность предпосевной обработки семян стимуляторами роста/ Н.А. Цыганова, Е.В. Тукмачева, В.А. Волкова и др.//Техника и технология нефтехимического и нефтегазового производства. Материалы 6-й международной научно-технической конференции, 2016. - С. - 173-174.
- Панасин, В.И. Микроэлементы и урожай /В.И. Панасин. - Калининград, 1995. - 282 с.
- Пейве, Я.В. Агрохимия и биохимия микроэлементов /Я.В. Пейве. - М.: Наука, 1980. - 430 с.
- Васин, В.Г. Влияние удобрений и обработки посевов препаратами Мегамикс на показатели фотосинтетической деятельности посевов яровой пшеницы /В.Г. Васин, А.Н. Бурунов// Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. - 2014.- №1(25). - С. 6-10.
- Бурунов, А.Н. Эффективность применения микроэlementного удобрения Мегамикс на яровой пшенице /А.Н. Бурунов// Нива Поволжья. - 2011.- №1(18). - С. 9-12.
- Характеристики сортов растений, впервые включённых в 2020 г. в Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию: официальное издание. - М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2020. - 680 с.
- Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). - М.: Агропромиздат, 1985. - 351 с.

## HARVEST STRUCTURE AND PRODUCTIVITY OF SPRING SOLID WHEAT IN THE USE OF LIQUID MINERAL FERTILIZERS MEGAMIX

Burunov A. N.

ФГБОУ ВО «Самарский государственный аграрный университет»  
446442, Самарская обл., г. Кинель, пгт. Усть-Кинельский, ул. Учебная, 2.  
E-mail: [stimul.bor@yandex.ru](mailto:stimul.bor@yandex.ru), тел.: 8(846) 63 46-1-37

*The article provides the results of an assessment of the harvest structure. The best indicators are obtained in variants with pre-planting material preparations Megamix Seeds or Megamix Profi in the middle part of the forest steppe between 2017 and 2020. The highest performance was achieved against the background of fertilizer application N32P32K32.*

*Keywords: mineral fertilizers, hard wheat, megamix, yield, harvest structure, grain quality, trace elements*

УДК: 631.84:633.1

DOI: 10.25680/S19948603.2021.119.06

## НОВЫЕ СПОСОБЫ РАСЧЕТА ДОЗ АЗОТНЫХ ПОДКОРМОК ОЗИМЫХ КОЛОСОВЫХ КУЛЬТУР

Ю.Ф. Осипов, д.б.н., В.И. Каленич, к.б.н., А.А. Новикова, Ю.С. Алиференко,  
Е.В. Шаповалова, Т.Е. Кузнецова, д.с.-х.н., Н.В. Серкин, к.с.-х.н.,  
ФГБНУ «Национальный центр зерна имени П.П. Лукьяненко»  
e-mail: [ana.nov@mail.ru](mailto:ana.nov@mail.ru)

*Приведен сравнительный анализ известных способов расчета доз азотных подкормок сельскохозяйственных культур с новыми способами их определения на озимых колосовых культурах (озимая пшеница и озимый ячмень). Оригинальные способы разработаны на основании системного анализа зависимости урожайности от содержания элементов минерального питания в почве, доз подкормок и ряда других факторов.*

*На примере озимого ячменя сорта Серп (2-летние исследования на четырех предшественниках) показан высокий уровень эффективности и окупаемости этих подкормок (в среднем за два года общий прирост урожайности от внесения двух азотных подкормок – 18,9 ц/га при окупаемости 22,4 кг/кг).*

*Сделан вывод о перспективности использования оригинальных методов расчета азотных подкормок озимых культур в сельскохозяйственном производстве.*

*Ключевые слова: расчет доз азотных подкормок, озимые колосовые культуры, урожайность, качество зерна, окупаемость удобрений.*

Для цитирования: Осипов Ю.Ф., Каленич В.И., Новикова А.А., Алиференко Ю.С., Е.В. Шаповалова, Кузнецова Т.Е., Серкин Н.В. Новые способы расчета доз азотных подкормок озимых колосовых культур. // Плодородие. – 2021. - №2. – С.21-25. DOI: 10.25680/S19948603.2021.119.06

В настоящее время значимость азотных подкормок при выращивании озимых культур возросла в связи с тем, что за последние годы насыщенность пашни органическими удобрениями значительно сократилась, а запасы доступных соединений азота в почве часто незначительны. В нынешних условиях при ограниченном объеме внесения удобрений весенние азотные подкормки являются важным приемом повышения продуктивности озимых колосовых культур. В связи с этим возросла потребность в научно обоснованном расчете доз азотных удобрений с учетом содержания в почве основных элементов минерального питания растений, планируемой урожайности и ряда других факторов.

**Методика.** 1. Способы расчета доз первой азотной подкормки колосовых культур;

2. Способы расчета доз второй азотной подкормки колосовых культур;

3. Озимый ячмень сорта Серп.

Сравнительный анализ известных способов расчета доз азотных подкормок с новыми, разработанными авторами, способами по их прогностическим характери-

стикам и вероятной точности определения дозы подкормки.

**Полевой опыт.** Испытания проводили в течении трех лет (2017-2019 г.) на четырех предшественниках (горох, соя, подсолнечник и кукуруза на зерно) в четырех вариантах опыта: 1 (контроль) – без удобрений; 2 – основное удобрение; 3 – на фоне основного удобрения – первая азотная подкормка, доза которой рассчитывалась первым оригинальным способом; 4 – на фоне основного удобрения и первой азотной подкормки – вторая подкормка, доза которой рассчитывалась вторым оригинальным способом.

Исходное эффективное плодородие почвы перед посевом озимого ячменя определяли в слое 0-20 см; N-NO<sub>3</sub> – ионометрическим методом (ГОСТ 26951-86); подвижные формы фосфора и обменного калия – по Мачигину (ГОСТ 26205-91).

Опыт закладывали в пятикратной полевой повторности; площадь делянок – 10 м<sup>2</sup>; посев проводили в оптимальные для культуры сроки (1-я декада октября) на