

УДК 631.8 + 633.16 + 633.112.9 (574.1)

**В. В. Вьюрков**, доктор сельскохозяйственных наук, доцент**А. М. Кинжалиева**, магистрант

Западно-Казахстанский аграрно-технический университет имени Жангир хана, г. Уральск, РК

**ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ БИООРГАНИЧЕСКОГО НАНОУДОБРЕНИЯ  
NAGRO В ПОСЕВАХ ЗЕРНОФУРАЖНЫХ КУЛЬТУР В ПРИУРАЛЬЕ**

В статье рассмотрены вопросы биологизации земледелия при выращивании зернофуражных культур в засушливых условиях. Использование биоорганического удобрения NAGRO является эффективным и экологически безопасным приемом улучшения питания растений, повышения урожайности и качества продукции.

**Ключевые слова:** ячмень, тритикале, урожайность, зеленая масса, сено, зерно, качество зерна, биоорганическое наноудобрение NAGRO.

Перспективы развития животноводства в Приуралье выводят на первый план увеличение производства кормов, в том числе и на пахотных угодьях. Среди зернофуражных яровых культур традиционно в регионе выращивается ячмень, обладающий сравнительно устойчивой урожайностью и засухоустойчивостью. Диверсификация растениеводства подразумевает расширение набора возделываемых культур, в том числе и новых, с целью повышения продуктивности и устойчивости отрасли в целом.

В этой связи представляет интерес пшенично-ржаной гибрид – тритикале. Она получена в результате скрещивания пшеницы и ржи и сочетает в себе положительные качества обеих культур. Существенным достоинством тритикале является иммунитет к наиболее распространенным болезням, что позволяет возделывать ее при меньших затратах средств защиты растений. В зерне тритикале содержится важнейшая аминокислота – лизин, которого в белке чаще всего не хватает. Яровая тритикале является новой культурой для региона и ранее изучалась, главным образом, в селекционных опытах, поэтому ее сравнительное испытание с ячменем представляет научный интерес и практическую значимость. Тритикале привлекает также возможностью выращивания не только как страховой культуры при гибели озимых, но и для самостоятельных посевов с целью использования зерна на кормовые и другие цели.

Добиться устойчивой продуктивности ячменя и тритикале как зернофуражных культур невозможно без оптимизации элементов плодородия, в том числе питания растений. Для этих целей предлагается широкий набор современных средств, одним из которых является концентрированное биоорганическое наноудобрение NAGRO. Это первое сельскохозяйственное удобрение, в производстве которого применяются нанотехнологии измельчения крупных молекулярных образований питательных и биологически активных веществ. Мелкие частицы питательных веществ данного биопрепарата легче и быстрее проникают через клеточную мембрану и лучше усваиваются. В результате растения быстрее растут, укрепляется иммунная система, увеличивается количество продуктивных стеблей и листьев, увеличивается площадь листовой пластинки, стимулируется обильное цветение.

Изучение применения NAGRO на ячмене и тритикале актуально для решения проблемы кормопроизводства в регионе. Им можно обрабатывать как семена культур, так и использовать в виде внекорневых подкормок неоднократно в различные фазы роста и развития растений. Помимо ярко выраженного стимулирующего эффекта, обработки наноудобрением позволяют снять стресс у растений. При внекорневой обработке признаки стимуляции появляются через несколько часов, а ростостимулирующий эффект сохраняется до двух месяцев.

Как известно [1] удобрение NAGRO обладает адаптогенными свойствами. Стимулирует устойчивость растений к стрессу при неблагоприятном воздействии окружающей среды, включая недостаток влаги и перепады температуры. Комплексные обработки NAGRO способствуют не только повышению урожайности, но и качества зерна: увеличивается

содержание клейковины и белка. Благоприятное воздействие биоорганического наноудобрения NAGRO на почву заключается в восстановлении ее плодородия путем значительного увеличения подземной (корневой) части растений относительно надземной, а также стимуляции развития азотфиксирующих бактерий.

Целью исследований, проведенных на опытно-производственных полях университета в ТОО «Уральская сельскохозяйственная опытная станция» было изучить эффективность применения биоорганического наноудобрения NAGRO в посевах зернофуражных культур для повышения засухоустойчивости, урожайности и качества зерна. Полученные результаты позволяют научно обосновать целесообразность и эффективность применения биоорганического наноудобрения NAGRO при возделывании ячменя и новой культуры для региона тритикале, что важно для дальнейшего совершенствования агротехники зернофуражных культур.

Для региона исследований [2] характерны резко континентальный климат, дефицитность атмосферных осадков, большая сухость воздуха и почвы, интенсивность процессов испарения. Среднегодовое количество осадков составляет 312 мм, а за теплый период выпадает 125-135 мм. Устойчивый снежный покров обычно сохраняется 120-130 дней, высота его достигает 25-30 см, запасы воды в снеге – 75-95 мм. Гидротермический коэффициент (ГТК) за период вегетации зерновых культур характеризуется величиной 0,5-0,6, сумма положительных среднесуточных температур воздуха выше 10<sup>0</sup>С – около 2800<sup>0</sup>С. Период активной вегетации растений – 150-155, безморозный – 130-135 дней.

Среднегодовая температура воздуха в 2015 с.-х. году превысила многолетнюю норму на 2,0<sup>0</sup>С. При норме 312 мм, фактически выпало 253,4 мм осадков с крайне неравномерным их распределением по сезонам и отдельным периодам.

Начало сельскохозяйственного года сложилось очень сухим. За три осенних месяца выпало 26,5 мм осадков, что в 3,2 раза меньше многолетней климатической нормы. Ситуацию усугубляло периодическое повышение температуры воздуха, максимальные значения которой в отдельные дни достигали 27,5<sup>0</sup>С.

Для зимнего периода года характерна сравнительно теплая погода и в среднем за декабрь - февраль температура воздуха превышала многолетние значения на 3,5<sup>0</sup>С. На таком температурном фоне зима отличалась изобилием осадков - 109,8 мм или 43 % от общего их фактического количества за год.

За весенние месяцы температура воздуха превысила норму на 1,5-2,9<sup>0</sup>С и в отдельные дни апреля достигала 25,8<sup>0</sup>С, мая – 34,9<sup>0</sup>С. На фоне повышенной теплообеспеченности в целом за весенний сезон имел место дефицит осадков в количестве 7,1 мм, хотя в апреле их количество превышало норму в 1,7 раза и к началу полевых работ создалось хорошее увлажнение верхних слоев почвы, что способствовало получению своевременных всходов.

Летний сезон был очень жарким и сухим. Отклонения средней температуры воздуха достигали 5,9<sup>0</sup>С (июнь) и на фоне дефицита осадков оказывали пагубное влияние на растения, что было главной причиной очень низкой урожайности. В отдельные дни вегетации среднесуточная температура воздуха достигала 35,8-39,0<sup>0</sup>С, превышая критические значения для выращиваемых культур.

В целом, по складывающимся метеорологическим условиям, 2015 сельскохозяйственный год является крайне засушливым с экстремально высокими температурами воздуха во время вегетации изучаемых культур.

Исследования проводились в краткосрочном двухфакторном полевом опыте на темно-каштановых почвах первой природно-экономической зоны области. Содержание гумуса в пахотном слое почвы опытного участка составляет 3,34 %, в горизонте В<sub>1</sub> – 3,08 % и уменьшается вниз по профилю в горизонте С до 0,53 %. Максимальная гигроскопичность почвы в пахотном слое - 8,5 %, в метровом слое – 8,4 %, влажность устойчивого завядания – 11,4 и 11,2 % соответственно.

Объекты исследований: темно-каштановая почва, зернофуражные культуры ячмень и тритикале, сорные растения, биоорганическое наноудобрение NAGRO.

Схема опыта по изучению биоорганического наноудобрения в посевах зернофуражных культур ячменя и тритикале:

## Фактор А (обработка семян NAGRO)

1 Без обработки семян (контроль)

2 С обработкой семян

## Фактор В (опрыскивание NAGRO)

1 Без опрыскивания

2 Опрыскивание посевов в фазу кущения

3 Опрыскивание посевов в фазу выхода в трубку.

4 Опрыскивание посевов в фазу кущения и в фазу выхода в трубку

Повторность – трехкратная. Размер делянки 31,5 м<sup>2</sup> (2,1×15 м). Учетная площадь 16,0 м<sup>2</sup> (1,23×13 м).

Сопутствующие наблюдения и исследования, статистическая обработка данных проводились в соответствии с программой по общепринятой методике [3-5].

Агротехника при закладке опытов общепринятая для первой природно-экономической зоны области [2]. Основная отвальная обработка выполнялась в летне-осенний период плугом ПН-4-35 на глубину 22-25 см. Весной при физической спелости почвы проводилось сплошное боронование ЗБЗТУ-1,0 на глубину 5-7 см. По мере отрастания сорняков поле культивировалось АУП-18,05 с одновременным внесением N<sub>30</sub>P<sub>30</sub>K<sub>30</sub> на глубину 6-8 см. Перед посевом семена культур обрабатывались NAGRO согласно схеме опыта. Посев проводился малогабаритной сеялкой Wintersteiger при достижении биологической спелости почвы на глубину 6-8 см. В фазу кущения и выхода в трубку посевы ячменя и тритикале опрыскивались раствором NAGRO согласно схеме опыта с помощью ручного опрыскивателя.

Принятая в исследованиях технология выращивания зернофуражных культур, основанная на отвальной обработке почвы, обеспечивала перед посевом и во время вегетации зернофуражных культур умеренную и сильную ветроустойчивость почвы.

Продолжительность вегетации ячменя в условиях сильной засухи составила 77 дней, что несколько меньше характерных значений для выращиваемого сорта. За это время выпало 38,3 мм осадков при средней температуре воздуха 22,2<sup>0</sup>С. Межфазные периоды «посев-всходы» и «всходы-кущение» протекали в относительно благоприятных по погоде условиях, а после начала кущения отмечалось значительное повышение температуры воздуха при дефиците осадков. Так, в период от выхода в трубку до колошения средняя температура воздуха составляла 26,8<sup>0</sup>С, а за 36 дней от начала выхода в трубку до созревания культуры выпало только 5,8 мм осадков. В таких условиях создавался значительный дефицит продуктивной влаги в почве, что стало главной причиной резкого снижения урожайности культуры.

Тепло- и влагообеспеченность растений тритикале до фазы выхода в трубку складывалась также, как и в посевах ячменя, несмотря на увеличение продолжительности межфазных периодов на 1-2 дня. Однако в период от выхода в трубку до колошения тритикале средняя температура воздуха была на 3,1<sup>0</sup>С выше, чем при выращивании ячменя и достигла 29,9<sup>0</sup>С. По этой причине и из-за сохранившегося до времени уборки урожая дефицита продуктивной влаги при высокой температуре воздуха не позволили тритикале сформировать зерно.

При хорошем увлажнении пахотного слоя почвы в условиях года были получены своевременные полные всходы изучаемых культур. Полевая всхожесть ячменя на контроле составила 89,1-89,2 %, что считается сравнительно высоким показателем. При использовании для предпосевной подготовки семян биоорганического наноудобрения NAGRO отмечено незначительное снижение полевой всхожести культуры в среднем на 0,3-0,7 %. Сохранность растений в исследованиях на фоне без обработки семян биоорганическим наноудобрением находилась в пределах 92,2-97,6 %, а на фоне с применением NAGRO для обработки семян – 88,5-92,8 %.

На вариантах с необработанными семенами опрыскивание растений биоорганическим наноудобрением NAGRO в фазу кущения увеличивало сохранность растений на 1,9 %, а в фазу выхода в трубку – на 5,4 %. Двукратное применение препарата в фазы кущения и выхода в трубку повышало сохранность растений относительно контроля на 4,4 %. На фоне с обработкой семян наноудобрением наибольшая сохранность – 92,8 % имела место на варианте без использования биоорганического удобрения во время вегетации.

Из-за засухи в весенне-летний период условия для роста и развития сорняков складывались неблагоприятно и агрофитоценозы не отличались разнообразием. В фазу кушения видовой состав был представлен шестью видами малолетних (гречишка вьюнковая, марь белая, щирица) и многолетних (молокан татарский, молочай обыкновенный, вьюнок полевой) сорняков. В целом засоренность малолетниками составила 3,5-4,5 шт./м<sup>2</sup>, многолетниками – 1-1,5 шт./м<sup>2</sup>, что ниже экономического порога вредоносности. Засушливость вегетационного периода сдерживало рост и развитие сорных растений и их количество в посевах ячменя к уборке урожая культуры несколько снижалось.

Обработка семян NAGRO не оказывала влияния на засоренность посевов, а при опрыскивании культуры в время вегетации имела место тенденция некоторого уменьшения количества сорняков в посевах.

Более точно вредоносность сорняков характеризует их воздушно-сухая масса, которая изменялась от 0,6-0,8 г/м<sup>2</sup> (двукратное опрыскивание ячменя в фазу кушения и в фазу выхода в трубку) до 1,8-2,1 г/м<sup>2</sup> (варианты без опрыскивания посевов NAGRO). От наземной фитомассы ячменя эти показатели составляли соответственно 0,4-0,6 и 1,5-1,7 %, что свидетельствует об отсутствии вредоносности сорных растений в посевах ячменя при складывающихся погодных и фитоценологических условиях текущего года.

Ячмень и тритикале относятся к группе зернофуражных культур и обычно выращиваются ради получения зерна. Но эти культура универсальны и могут использоваться при необходимости на зеленую массу или сено. В условиях текущего года культуры сформировали относительно невысокую зеленую массу из-за сильной засухи (таблица 1).

На ячмене эффект от обработки семян NAGRO отсутствует при оценке наименьшей существенной разницы в опыте как частных средних, так и главных эффектов, хотя положительная тенденция прослеживается по отдельным вариантам, например, с двукратным опрыскиванием ячменя во время вегетации.

Таблица 1 – Урожайность зеленой массы ячменя и тритикале в зависимости от применения биоорганического удобрения NAGRO в 2016 г., ц/га

| Ячмень                                                                                        |                                      |         |                |                          |                                           |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|---------|----------------|--------------------------|-------------------------------------------|
| Обработка семян NAGRO, А                                                                      | Сроки опрыскивания растений NAGRO, В |         |                |                          | Средние А<br>НСР <sub>05</sub> =0,72 ц/га |
|                                                                                               | без опрыскивания                     | кушение | выход в трубку | кушение + выход в трубку |                                           |
| -                                                                                             | 18,37                                | 18,90   | 19,50          | 20,63                    | 19,35                                     |
| +                                                                                             | 18,53                                | 19,00   | 19,23          | 21,87                    | 19,66                                     |
| Средние В<br>НСР <sub>05</sub> =0,76 ц/га                                                     | 18,45                                | 18,95   | 19,37          | 21,25                    |                                           |
| Для оценки частных различий: НСР <sub>05</sub> А = 1,45 ц/га; НСР <sub>05</sub> В = 1,07 ц/га |                                      |         |                |                          |                                           |
| Тритикале                                                                                     |                                      |         |                |                          |                                           |
| Обработка семян NAGRO, А                                                                      | Сроки опрыскивания растений NAGRO, В |         |                |                          | Средние А<br>НСР <sub>05</sub> =1,01 ц/га |
|                                                                                               | без опрыскивания                     | кушение | выход в трубку | кушение + выход в трубку |                                           |
| -                                                                                             | 12,30                                | 15,23   | 12,63          | 12,83                    | 13,25                                     |
| +                                                                                             | 12,40                                | 14,83   | 13,37          | 16,57                    | 14,29                                     |
| Средние В<br>НСР <sub>05</sub> =0,48 ц/га                                                     | 12,35                                | 15,03   | 13,00          | 14,70                    |                                           |
| Для оценки частных различий: НСР <sub>05</sub> А = 2,02 ц/га; НСР <sub>05</sub> В = 0,68 ц/га |                                      |         |                |                          |                                           |

Применение биоорганического наноудобрения NAGRO во время вегетации ячменя оказывало положительное влияние на формирование зеленой фитомассы. На фоне без обработки семян удобрением, урожайность зеленой массы ячменя на контроле составила 18,37 ц/га. Применение удобрений в фазу выхода в трубку повышало урожайность на

1,13 ц/га, что выше величины наименьшей существенной разницы в опыте. Еще выше эффект (+2,26 ц/га) от двукратного опрыскивания растений ячменя биоорганическим наноудобрением в фазы кущения и выхода в трубку.

На фоне с обработкой семян NAGRO в варианте без применения удобрений по вегетирующим растениям урожайность составила 18,53 ц/га, что на 3,34 ц/га меньше, чем при двукратном их применении за вегетацию. Этот агроприем имел преимущество перед однократным применением, как в фазу кущения (+2,87 ц/га), так и в фазу выхода в трубку (+2,64 ц/га).

В среднем по обоим фонам подготовки семян ячменя эффективным следует считать однократное опрыскивание наноудобрением в фазу выхода в трубку, где прибавка составляет 0,92 ц/га, и двукратное применение NAGRO с прибавкой 2,80 ц/га.

При выращивании тритикале обработка семян повышает урожайность только при двукратном опрыскивании посевов наноудобрением (+3,74 ц/га) и при оценке главных эффектов по фактору А (+1,04 ц/га).

Применение NAGRO во время вегетации на фоне без обработки им семян повышает урожайность зеленой массы тритикале на 2,97 ц/га при опрыскивании в фазу кущения. Этот вариант имеет преимущество перед остальными по данному фону.

На фоне обработки семян наноудобрением вегетационное опрыскивание повышает урожайность зеленой массы тритикале от 0,93 ц/га (однократное применение в фазу выхода в трубку) до 4,17 ц/га (двукратное применение). При оценке главных эффектов лучшим является вариант с однократным опрыскиванием посевов в фазу кущения и вариант с двукратным применением удобрения во время вегетации.

При пересчете урожайности зеленой массы ячменя в сено стандартной влажности эффект от обработки семян NAGRO не проявился (таблица 2)

Таблица 2 – Урожайность сена ячменя и тритикале в зависимости от применения биоорганического удобрения NAGRO в 2016 г., ц/га

| Ячмень                                                                                        |                                      |         |                |                          |                                           |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|---------|----------------|--------------------------|-------------------------------------------|
| Обработка семян NAGRO, А                                                                      | Сроки опрыскивания растений NAGRO, В |         |                |                          | Средние А<br>НСР <sub>05</sub> =0,43 ц/га |
|                                                                                               | без опрыскивания                     | кущение | выход в трубку | кущение + выход в трубку |                                           |
| -                                                                                             | 9,50                                 | 9,83    | 10,17          | 10,63                    | 10,03                                     |
| +                                                                                             | 9,57                                 | 9,73    | 9,97           | 11,47                    | 10,18                                     |
| Средние В<br>НСР <sub>05</sub> =0,54 ц/га                                                     | 9,53                                 | 9,78    | 10,07          | 11,05                    |                                           |
| Для оценки частных различий: НСР <sub>05</sub> А = 0,86 ц/га; НСР <sub>05</sub> В = 0,76 ц/га |                                      |         |                |                          |                                           |
| Тритикале                                                                                     |                                      |         |                |                          |                                           |
| Обработка семян NAGRO, А                                                                      | Сроки опрыскивания растений NAGRO, В |         |                |                          | Средние А<br>НСР <sub>05</sub> =0,64 ц/га |
|                                                                                               | без опрыскивания                     | кущение | выход в трубку | кущение + выход в трубку |                                           |
| -                                                                                             | 5,63                                 | 6,93    | 5,90           | 5,80                     | 6,07                                      |
| +                                                                                             | 5,83                                 | 6,93    | 6,07           | 7,57                     | 6,60                                      |
| Средние В<br>НСР <sub>05</sub> =0,30 ц/га                                                     | 5,73                                 | 6,93    | 5,98           | 6,68                     |                                           |
| Для оценки частных различий: НСР <sub>05</sub> А = 1,27 ц/га; НСР <sub>05</sub> В = 0,42 ц/га |                                      |         |                |                          |                                           |

Применение биоорганического наноудобрения NAGRO во время вегетации оказывало определенное влияние на формирование прибавки урожайности сена. Двукратное опрыскивание растений ячменя в фазу кущения и выхода в трубку, по сравнению с вариантами без его применения по вегетации, обеспечивали повышение урожайности сена от 1,13 ц/га (фон без обработки семян) до 1,90 ц/га (фоне с обработкой семян). Двукратное опрыскивание

растений во время вегетации было более эффективным по сравнению с однократным в фазах кушения и выхода в трубку только на фоне с обработкой семян наноудобрением.

Эффект от обработки семян тритикале был только на варианте с двукратным опрыскиванием посевов культуры в фазы кушения и выхода в трубку (+1,77 ц/га).

Использование наноудобрения для опрыскивания посевов тритикале повышало урожайность сена культуры при однократном применении в фазу кушения (+1,0 ц/га) и двукратном применении в фазы кушения и выхода в трубку (+1,77 ц/га). Такая же закономерность имела место и при оценке средних различий по фактору В.

На урожайность зерна ячменя биоорганическое наноудобрение NAGRO оказывало положительное влияние, как при обработке семян, так и при использовании во время вегетации для опрыскивания растений (таблица 3).

Таблица 3 – Биологическая урожайность ячменя в зависимости от применения биоорганического удобрения NAGRO в 2016 г., ц/га

| Обработка семян NAGRO, А                                                                      | Сроки опрыскивания растений NAGRO, В |         |                |                          | Средние А<br>НСР <sub>05</sub> =0,13 ц/га |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|---------|----------------|--------------------------|-------------------------------------------|
|                                                                                               | без опрыскивания                     | кушение | выход в трубку | кушение + выход в трубку |                                           |
| -                                                                                             | 0,80                                 | 0,82    | 0,95           | 1,55                     | 1,03                                      |
| +                                                                                             | 2,27                                 | 2,47    | 2,52           | 3,25                     | 2,63                                      |
| Средние В<br>НСР <sub>05</sub> =0,21 ц/га                                                     | 1,54                                 | 1,64    | 1,74           | 2,40                     |                                           |
| Для оценки частных различий: НСР <sub>05</sub> А = 0,26 ц/га; НСР <sub>05</sub> В = 0,30 ц/га |                                      |         |                |                          |                                           |

Прибавка урожайности от обработки семян наноудобрением составила 1,47 ц/га на варианте без опрыскивания растений. На фоне опрыскивания растений наноудобрением в фазу кушения прибавка увеличивалась до 1,65 ц/га и достигала наибольшей величины – 1,70 ц/га при двукратном опрыскивании растений во время вегетации. В среднем по фону с обработкой семян прибавка урожайности составила 1,60 ц/га.

Применение биоорганического наноудобрения NAGRO во время вегетации по сравнению с обработкой семян обеспечило меньшие по величине прибавки урожайности по отдельным вариантам. Достоверная прибавка урожайности в размере 0,75-0,98 ц/га получена только при двукратном опрыскивании наноудобрением растений ячменя во время вегетации. Варианты с двукратным опрыскиванием NAGRO имели преимущество по сравнению с однократными обработками по обоим фонам подготовки семян ячменя. При оценке главного эффекта по фактору В (обработка семян) получены аналогичные закономерности, что и при оценке частных различий.

В условиях текущего года тритикале не сформировала урожая зерна.

Обработка семян NAGRO положительно повлияла на формирование продуктивного стеблестоя ячменя, что подчеркивает роль удобрения в преодолении стрессовых ситуаций для растений. По фону без обработки семян количество продуктивных стеблей на вариантах опыта составило 95,3-136,0 шт./м<sup>2</sup>, а на фоне с обработанными семенами – 106,0-187,7 шт./м<sup>2</sup>. Увеличивали продуктивный стеблестой и обработки наноудобрением во время вегетации. Однократное опрыскивание растений в фазу кушения и во время выхода в трубку увеличивало количество продуктивных стеблей по фону без обработки семян на 4,7-7,7 шт./м<sup>2</sup>, а с обработкой семян - на 28,0-40,7 шт./м<sup>2</sup>. Особенно повышался показатель при двукратной обработке посевов NAGRO и различия по сравнению с необработанными вариантами достигали соответственно 40,7 и 81,7 шт./м<sup>2</sup>. Именно продуктивный стеблестой был одним из факторов формирования прибавки урожайности ячменя в опыте.

Более заметное влияние на формирование прибавки урожайности в опыте оказывала озерненность колоса. Количество зерен в колосе определяется после цветения и формирования зерна с дальнейшим его наливом. В это время растения испытывали острый дефицит продуктивной влаги при аномально высокой температуре воздуха. В таких условиях отчетливо

проявилась антистрессовое действие биоорганического удобрения NAGRO. Причем наибольший эффект обеспечивала обработка семян по сравнению с опрыскиванием во время вегетации. Так, на фоне без обработки семян количество зерен в колосе ячменя составило 3,4-4,0 шт., а обработка семян наноудобрением увеличивала озерненность до 7,9-9,8 шт., или в среднем в 2,3 раза. Данный элемент структуры урожая был решающим, наряду с плотностью продуктивного стеблестоя, в формировании прибавки урожайности ячменя по вариантам опыта.

Масса 1000 зерен в исследованиях находилась в пределах 21,2-22,8 г, что значительно меньше характерных показателей для культуры и сорта. Сильная жара и фактическое отсутствие продуктивной влаги во время налива зерна снивелировали показатель и эффект от применения биоорганического удобрения NAGRO как при обработке семян, так и опрыскивании растений практически не проявился.

Обработка семян NAGRO оказывала сильное влияние на соотношения зерна к побочной продукции. На фоне без обработки семян на контроле и варианте с опрыскиванием посевов удобрениями в фазу кущения соотношение составило 1 : 14, то есть доля зерна в общей наземной фитомассе составляла около 7 %. Опрыскивание посевов наноудобрением в фазу выхода в трубку изменяло соотношение в лучшую сторону (1 : 12,5) и при двукратной обработке оно достигало 1 : 8,1. При таком отношении доля зерна в наземной фитомассе увеличивалась до 11 %.

Обработка семян перед посевом NAGRO изменяло соотношение от 1 : 4,4 (вариант без опрыскивания во время вегетации) до 1 : 3,6 (вариант с двукратной обработкой посевов ячменя). Таким образом, доля зерна в наземной фитомассе ячменя возрастала соответственно до 18,5 и 21,8 %. Но даже на лучших вариантах показатель оставался нехарактерным для культуры, который при нормальных условиях и состоянии посевов составляет 1 : 0,8.

Таким образом, применение биоорганического наноудобрения NAGRO для обработки семян зернофуражных культур (ячмень, тритикале) и опрыскивания посевов во время вегетации (фазы кущения, выхода в трубку) оказывает комплексное влияние на элементы продуктивности растений и формирование ими зеленой массы, сена и зерна.

### **СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

- 1 Бирагова В.В. Продуктивность зерна в зависимости от применения удобрений, биопрепаратов и наноудобрений / В.В.Бирагова, М.Х.Хамзатова // Известия Горского государственного аграрного университета. – 2014. – № 2 (Т.51). – С. 21-27.
- 2 Система ведения сельского хозяйства Западно-Казахстанской области. – Уральск: Изд.-во Зап.-Казахст. аграр.-техн. ун-та им. Жангир хана, 2004. – 276 с.
- 3 Доспехов Б.А. Методика опытного дела: с основами статистической обработки результатов исследований / Б.А.Доспехов. – М.: Колос, 1985. – 351 с.
- 4 Наставление по производству агрометеорологических наблюдений на гидрометеостанциях и постах. ПР 52.4.05.05. Выпуск II. Часть 1. Основные агрометеорологические наблюдения. Книга I. Производство агрометеорологических наблюдений. – Алматы, 2005 – 269 с.
- 5 Рекомендации по методике проведения наблюдений и исследований в полевом опыте. – Саратов: Приволжское книж. изд-во, 1973. – 224 с.

### **ТҮЙІН**

Мақалада қуаңшылық жағдайында жемшөп дақылдарын өсірудің биологиялық егіншіліктегі мәселелері қарастырылған. NAGRO биоорганикалық тыңайтқышты қолдану өсімдіктердің қоректенуін жақсарту мен өнімділік сапасын және өнімін жоғарылатуда экологиялық қауіпсіз әдіс болып табылады.

### **RESUME**

Issues about agriculture biologization for growing forage crops in dry conditions has been considered in the article. Using bioorganic fertilizers NAGRO is an efficient and environmentally safe methods to improve plant nutrition increasing yield and quality of products.