

УДК633.11 «324»:631.84 (477.75)

**ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ АЗОТА ПОД ОЗИМУЮ  
ПШЕНИЦУ ПО МЕТОДУ «ДОВНЕСЕНИЯ» ПРИ  
РЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩЕМ ОРОШЕНИИ  
В ПРИСИВАШНОЙ ЗОНЕ КРЫМА**

**Изотов А.М.**, д.с.-х.н., доцент

**Тарасенко Б.А.**, к.с.-х.н., доцент

**Дударев Д.П.**, к.с.-х.н., доцент

ЮФ НУБиП Украины «Крымский агротехнологический университет»

*Определена эффективность метода «довнесения» при расчете доз азотных удобрений под озимую пшеницу, выращиваемую при ресурсосберегающем режиме орошения в Присивашном Крыме.*

***Ключевые слова:** пшеница озимая, ресурсосберегающее орошение, урожайность, азотное удобрение, метод довнесения.*

**Введение.** В настоящее время для стабилизации и роста зернового хозяйства Крыма вопрос восстановления орошаемого полеводства становится все более актуальным. Практика последних лет наглядно подтвердила, что для обеспечения гарантированного производства продовольственного и семенного зерна, особенно в засушливых условиях Присивашья, часть посевов озимой пшеницы критически важно размещать на орошаемых землях. Успешное выращивание озимой пшеницы при орошении практически невозможно без применения минеральных удобрений. Однако, выраженный ценовой диспаритет между зерном пшеницы с одной стороны, и энергетическими и материальными ресурсами с другой, ужесточает требования к эффективности орошения и применения минеральных, в том числе азотных, удобрений. Это обстоятельство предполагает ориентирование не только на получение высокой урожайности зерна, но и на максимизацию прибыли от его выращивания. В таких условиях представляется целесообразным применять ресурсосберегающие режимы орошения озимой пшеницы и использовать наукоемкие, основанные на данных почвенной диагностики, методы расчета доз азотных удобрений. Одним из них является метод, основанный принципе «довнесения», когда искомую дозу азота удобрения определяют по разнице между его заданным уровнем и фактическим содержанием азота нитратов в диагностическом слое почвы. В Крыму метод «довнесения» азота под озимую пшеницу был апробирован в различных агропочвенных зонах, как на суходоле, так и при орошении. Вместе с тем, оценка его эффективности при ресурсосберегающем орошении в условиях Присивашья не проводилась.

**Методика исследований.** Для выяснения этого вопроса в период с 2011 по 2013 гг. в присивашной зоне Крыма (ФХ «Лан» Джанкойского района АРК) на темно-каштановых почвах проводился полевой опыт с

рекомендованным для выращивания и широко распространенным в Крыму сортом озимой пшеницы Куяльник, растения которого служили объектом исследований. Схему опыта составляли контроль и два рекомендуемых варианта расчета доз азотных удобрений:

1. Абсолютный контроль (без азота).
2. Дозы азота по нормативно-расчетному методу.
3. Дозы азота по методу «довнесения».

Опыт проводили по методу рендомизированных повторений в четырехкратной повторности. Учетная площадь делянки равнялась 100-120 м<sup>2</sup>. Предшественником в опыте был простой среднеранний гибрид кукурузы Агростар (ФАО 260), который убирали на зерно в середине сентября.

Расчет нормы азота по нормативному методу для второго варианта опыта проводили по известной формуле (1) [1].

$$D = Y \times B, \quad (1)$$

где  $D$  – доза азотного удобрения, кг/га д.в.;

$Y$  – плановая урожайность, ц/га;

$B$  – норматив внесения азотного удобрения, кг д.в. на 1 ц основной продукции.

Величина плановой урожайности озимой пшеницы была принята по ее проектному значению при орошении ( $Y=50$  ц/га), а табличное значение норматива внесения азотного удобрения под орошаемую озимую пшеницу после небобовых предшественников равно ( $B=2,20$  кг д.в. на 1 ц) [1]. После подстановки этих данных в формулу (1) был получен искомый результат (2).

$$50 \times 2,20 = 110 \text{ (кг/га д.в.)}. \quad (2)$$

Нормативную норму  $N_{110}$  вносили в два приема:  $N_{80}$  под предпосевную культивацию и  $N_{30}$  в подкормку ранней весной.

Для третьего варианта опыта дозы азотного удобрения рассчитывали по методу «довнесения» (3).

$$N_y = N_s - N[NO_3]^{-}, \quad (3)$$

где  $N_y$  – доза азотного удобрения, кг/га д.в.;

$N_s$  – заданный уровень обеспеченности посева азотом, кг/га;

$N[NO_3]^{-}$  – содержание азота нитратов в диагностическом слое почвы, кг/га.

При расчете дозы под предпосевную культивацию заданный уровень обеспеченности азотом ( $N_s$ ) составлял 70 кг/га, а глубина диагностического слоя почвы – 40 см. При расчете дозы ранневесенней подкормки эти величины соответственно равнялись 150 кг/га и 80 см [2,3]. Почвенную диагностику нитратного азота в оба эти срока проводили путем послойного, через 20 см, отбора проб в шестикратной повторности на двух несмежных повторениях, объединения и гомогенизации одноименных слоев в пределах повторений и анализа свежих образцов по методу Грандваль-Ляжу с дисульфифеноловой кислотой. Расчетные дозы азотного удобрения –

аммиачной селитры, вносили в соответствии со схемой эксперимента по делянкам вручную. В связи с достаточной обеспеченностью почвы подвижными фосфатами (3,2-3,6 мг/100 г) по Мачигину, фосфорные удобрения под озимую пшеницу не применялись.

Ресурсосберегающая оросительная норма озимой пшеницы в оба года исследований составила 800 м<sup>3</sup>/га: по одному всходовызывающему поливу 300 м<sup>3</sup>/га и по одному вегетационному – 500 м<sup>3</sup>/га. В условиях 2012 года вегетационный полив провели в конце фазы выхода в трубку, перед колошением озимой пшеницы. В 2013 году опытные посеы поливали в конце фазы цветения. Для поливов применяли дождевальную машину ДДА-100 МА.

Урожай учитывали поделяночно прямым комбайнированием. Первичные данные приводили к базисной влажности зерна и 100% чистоте. Статистическую обработку материалов исследований проводили по методу дисперсионного анализа. Расчеты осуществлялись на ЭВМ с использованием статистических программ, распространяемых по свободным лицензиям.

**Результаты исследований.** В годы исследований в предпосевной период и перед возобновлением вегетации весной была проведена диагностика азота нитратов почвы и рассчитаны дозы «довнесения» азота с минеральным удобрением (табл.1).

Таблица 1

**Естественная обеспеченность посевов озимой пшеницы азотом нитратов почвы и дозы «довнесения» азота с удобрениями, кг/га**

Сельскохозяйственный год	Перед севом			Ранней весной		
	$N[NO_3]^-$ (0-40 см)	нехватка до $N_{70}$	доза довнесения	$N[NO_3]^-$ (0-80 см)	нехватка до $N_{150}$	доза довнесения
2011-2012	44	26	30	118	32	30
2012-2013	81	-11	0	93	57	60

В предпосевной период 2011 года количество азота нитратов в слое почвы (0-40 см) было недостаточным для обеспечения растений озимой пшеницы в осенний период и возобновлениях вегетации в зимние оттепели. Для покрытия этого дефицита под предпосевную культивацию применили азотное удобрение из расчета 30 кг/га д.в. По данным ранневесенней диагностики нитратного азота 2012 г. его содержание в слое почвы (0-80 см) также было ниже требуемого уровня. Расчетная доза «довнесения» в подкормку составила 30 кг/га д.в. азотного тука. Следовательно, в условиях 2011-2012 с.-х. года на третьем варианте опыта, при расчете доз удобрения по методу «довнесения» с осени и в ранневесеннюю подкормку вносили по 30 кг/га азота, всего за вегетационный период –  $N_{60}$ .

Осенью 2012 года содержание азота нитратов в диагностическом слое почвы превышало минимально достаточный уровень  $N_{70}$ . В связи с этим азотное удобрение в предпосевной период этого года не вносили. В ранневесенний период 2013 года дефицит естественной обеспеченности

посевов озимой пшеницы азотом нитратов почвы был более выраженным, чем в предыдущий год исследований. В результате расчетная норма азотного удобрения в подкормку увеличилась до 60 кг/га д.в.

Таким образом, на варианте опыта с определением доз по методу «довнесения» расчетная норма внесения азота за каждый из вегетационных периодов сложилась одинаковой и составила по 60 кг/га. При этом, в условиях 2011-2012 с.-х. года ее вносили дробно:  $N_{30}$  с осени до сева и  $N_{30}$  в подкормку ранней весной. В 2012-2013 с.-х. году азотное удобрение применяли за один прием –  $N_{60}$  в ранневесеннюю подкормку.

В сравнении с нормой применения азота под пшеницу, рассчитанной по нормативному методу –  $N_{110}$  (2-й вариант опыта), норма «довнесения» азота –  $N_{60}$  (3-й вариант опыта) была в годы исследований ниже на 50 кг/га или в 1,8 раза.

Полученные в ходе проведения опыта данные свидетельствуют о высокой действенности азотного удобрения на урожайность озимой пшеницы при орошении (табл. 2).

Таблица 2

**Урожайность зерна озимой пшеницы сорта Куяльник в Присивашной зоне Крыма в зависимости от нормы азотного удобрения при ресурсосберегающем режиме орошения**

№	Метод расчета дозы азотного удобрения	Норма азота, кг/га	Урожайность, т/га		
			2012 г.	2013 г.	в среднем
1	Абсолютный контроль	0	4,47	3,75	4,11
2	Нормативно-расчетный	60	6,15	5,29	5,72
3	Довнесения	110	6,21	5,08	5,65
НСР <sub>05</sub>		×	0,55	0,59	0,63

В частности, на удобренных азотом вариантах опыта урожайность зерна в оба года исследований была доказуемо выше, чем на абсолютном контроле. В условиях 2012 года прибавки урожайности от внесения азота составили 1,68...1,74 т/га или 38...39 % по отношению к урожайности на неудобренном варианте. В 2013 году прибавки урожайности от удобрения озимой пшеницы азотом были как в абсолютном выражении – 1,54...1,33 т/га, так и в относительном – 41...35 %, практически аналогичными таким прибавкам за предыдущий год. Так, в среднем за два года исследований применение азотного удобрения под озимую пшеницу, выращиваемую при ресурсосберегающем орошении, привело к повышению ее урожайности почти в 1,4 раза.

При этом, различия между урожайностями на вариантах нормативно-расчетного метода и метода «довнесения» были незначительными по величине – 1...4 % и статистически недоказуемыми. В связи с этим, для условий проведения исследований нет оснований полагать о наличии существенных различий в прибавках урожайности зерна от внесения доз азота, рассчитанных по сопоставляемым методам. Вместе с тем, фактически

сложившиеся условия обеспеченности опытных посевов азотом почвенных нитратов привели к тому, что доза «довнесения» была в 1,8 раза ниже нормативной. В результате экономическая эффективность на варианте с «довнесением» азота была выше за счет существенной экономии средств.

Так, исходя из фактических экономических показателей ФХ «Лан» за 2011-2013 гг., прибыль от внесения под озимую пшеницу при ресурсосберегающем орошении нормы азота, рассчитанной по нормативному методу – 110 кг/га (80 кг/га перед севом и 30 кг/га в ранневесеннюю подкормку), составила в среднем 1422 грн./га. Это обеспечило рентабельность затрат на удобрение пшеницы азотом на уровне 130 %. Расчетная норма «довнесения» азота – 60 кг/га (30 кг/га перед севом и 30 кг/га в ранневесеннюю подкормку, или только 60 кг/га ранней весной) позволила за счет сокращения затрат на приобретение удобрений и других, связанных с этим расходов, повысить прибыль от ее внесения до 1820 грн./га а уровень рентабельности – до 260 %. В среднем, прибыль от внесения нормы азота, рассчитанной по методу «довнесения» на основе почвенной диагностики азота нитратов, превысила аналогичный показатель от нормативно-расчетной нормы на 398 грн./га.

#### **Выводы:**

1. Применение ресурсосберегающего режима орошения позволило в крайне неблагоприятные для крымского растениеводства 2011-2012 и 2012-2013 годы получать сравнительно высокую урожайность озимой пшеницы: 5,2 - 6,2 т/га.
2. Внесение азотного удобрения под орошаемую озимую пшеницу приводило к устойчивому повышению урожайности зерна в среднем на 1,6 т/га или на 40 % в сравнении с абсолютным контролем.
3. Сколько-нибудь существенных и статистически доказуемых различий в урожайности между вариантами нормативно-расчетного метода ( $N_{110}$ ) и метода «довнесения» азота ( $N_{60}$ ) в опыте отмечено не было.
4. В годы исследований расчет доз азота под озимую пшеницу при ресурсосберегающем орошении, основанный на оперативной почвенной диагностике азота нитратов – «довнесение», обеспечил прибыль на 400 грн./га выше, чем конкурирующий вариант – нормативно-расчетный метод.

#### **Список использованных источников**

1. Гапиенко А.А. Система применения удобрений / А.А. Гапиенко, Н.К. Колянда, М.Е. Сычевский // Научно обоснованная система земледелия Республики Крым. – Симферополь: Таврида, 1994. – С. 27-36.
2. Николаев Е.В. О необходимости адаптирования норм азотных удобрений, вносимых под озимую пшеницу / Е.В. Николаев, А.М. Изотов, Б.А. Тарасенко // Интенсивные технологии возделывания полевых культур. – Харьков: ХСХИ, 1988. – С. 4-10.
3. Николаев Е.В. Метод расчета норм азотных удобрений под озимую

пшеницу / Е.В. Николаев, А.М. Изотов, Б.А. Тарасенко // Вісник Харк. держ. аграр. ун.-ту. ім. В.В. Докучаєва. – Харків, 1997. – С. 49-54.

**Изотов А.М., Тарасенко Б.О., Дударєв Д.П. Ефективність застосування азоту під озиму пшеницю за методом «довнесення» при ресурсозберігаючому зрошенні в Присивашній зоні Криму**

Визначено ефективність методу «довнесення» при розрахунку доз азотних добрив під озиму пшеницю, вирощувану за ресурсоощадного режиму зрошення в Присивашному Криму.

**Ключові слова:** пшениця озима, ресурсоощадне зрошення, врожайність, азотне добриво, метод довнесення.

**Izotov A.M., Tarasenko B.A., Dudarev D.P. The efficiency of nitrogen for winter wheat by the method of "making up" for resource-saving irrigation in the near zone of the Crimea Sivash**

The efficiency of the method of "making up" the calculation of doses of nitrogen fertilizer for winter wheat grown under irrigation in the resource-saving mode in the near zone of the Crimea Sivash.

**Key words:** winter wheat, water saving irrigation, yield, nitrogen fertilizer, a method of "making up".