

УДК 631.416.1

**СИМБИОТИЧЕСКАЯ И НЕСИМБИОТИЧЕСКАЯ АЗОТФИКСАЦИЯ  
В ЗЕМЛЕДЕЛИИ БЕЛАРУСИ**

**В.Н. Босак**

Полесский государственный университет, bosak1@tut.by

Биологическая азотфиксация осуществляется клубеньковыми бактериями, живущими в симбиозе с высшими растениями (симбиотическая азотфиксация), а также свободноживущими азотфиксаторами – азотобактером, цианобактериями, спириллами, энтеробактериями, микобактериями (несимбиотическая азотфиксация). Биологическая азотфиксация играет важную роль при расчете доз азотных удобрений в системе удобрения сельскохозяйственных культур, а также при расчете баланса азота и гумуса [1-5].

При расчете доз азотных удобрений с помощью РС плановую потребность в азотных удобрениях (Да) рассчитывают по формуле:

$$Da = \frac{B \times U_d \times K_{BA} \times K_m}{10000} - Kn - (Dok \times Hk \times Dop \times Hn)$$

где **B** – нормативный вынос питательных веществ с 1 т основной и соответствующим побочной продукции, кг; **U<sub>d</sub>** – дифференцированная урожайность по культуре, ц/га; **K<sub>BA</sub>** – коэффициент возврата выноса азота; **K<sub>m</sub>** – поправочный коэффициент на тип и гранулометрический состав почвы; **Kn** – поправочный коэффициент к дозе азотных удобрений в зависимости от биологических особенностей предшественников (многолетние и однолетние бобовые травы – 20 кг/га, многолетние и однолетние бобово-злаковые смеси, зернобобовые – 10 кг/га); **Dok** и **Dop** – дозы органических удобрений, планируемые под культуру и внесенная под предшественник, т/га; **Hk** и **Hn** – количество азота, используемое из 1 т органических удобрений в год внесения и внесенных под предшественник.

При расчете баланса азота величины симбиотической и несимбиотической азотфиксации учитывают в приходных статьях баланса азота:

$$P_N = P_{mu} + P_{ou} + P_o + P_c + P_b + P_n$$

где **P<sub>N</sub>** – приход азота, кг/га (пашни, сельскохозяйственных угодий, сенокосов и пастбищ); **P<sub>mu</sub>** – приход с минеральными удобрениями, кг/га; **P<sub>ou</sub>** – приход с органическими удобрениями кг/га ( $P_{ou} = N \times C$ ; **N** – доза органических удобрений, т/га; **C** – содержание элементов питания, кг/т); **P<sub>o</sub>** – приход с осадками, кг/га; **P<sub>c</sub>** – приход с семенами, кг/га; **P<sub>b</sub>** – биологический азот, фиксированный бобовыми культурами, кг/га; **P<sub>n</sub>** – несимбиотически фиксированный азот, кг/га.

По данным обобщения полевых опытов показатели симбиотической азотфиксации (**P<sub>b</sub>**) для расчета хозяйственного баланса составляют:

на 1 ц зерна кг азота: люпин в чистом виде – 5,0; кормовые бобы в чистом виде – 3,0; горох, пелюшка, вика, соя в чистом виде – 2,5; люпин а смеси с зерновыми культурами – 4,5; горох, пелюшка и вика в смеси с зерновыми культурами – 2,0;

на 1 ц зеленой массы кг азота: однолетние бобовые травы – 0,25; однолетние бобово-злаковые травосмеси – 0,20; люцерна – 0,40; клевер и другие многолетние травы (кроме люцерны) – 0,35; многолетние бобово-злаковые травы – 0,20; луговые земли с бобово-злаковым травостоем – 0,15.

Определенный вклад в обеспечение азотного питания сельскохозяйственных культур представляет также несимбиотическая азотфиксация. В течение вегетационного периода интенсивность несимбиотической фиксации атмосферного азота изменяется, что связано как с погодными условиями, так и фазой развития растений. Активность несимбиотической азотфиксации в почве значительно колеблется как под влиянием минеральных и органических удобрений. При расчете баланса азота для пахотных дерново-подзолистых почв рекомендуется принимать средний норматив несимбиотической азотфиксации (**P<sub>n</sub>**) 15 кг/га в год.

При расчете баланса гумуса в формулу расчета потерь гумуса при возделывании бобовых культур вводится специальный поправочный коэффициент **K<sub>ф</sub>**, отражающий симбиотическую азотфиксацию. Принято, что поступление азота из атмосферы у многолетних бобовых трав составляет 70%, зернобобовых и однолетних бобовых культур – 50, однолетних бобово-злаковых смесей – 35% от общего выноса.

При возделывании бобовых культур формула для расчета потерь гумуса имеет следующий вид:

$$R = \frac{U \times N_B \times K_m \times K_f \times P_{km} \times 20}{10000}$$

где **R** – потери гумуса, т/га; **U** – урожайность сельскохозяйственных культур, ц/га; **N<sub>B</sub>** – вынос азота с 1 т основной и соответствующим количеством побочной продукции, кг; **K<sub>m</sub>** – коэффициент минерализации гумуса под различными культурами (многолетние травы – 0,2; зернобобовые культуры – 0,5, зерновые культуры и другие однолетние культуры сплошного сева – 0,6, пропашные культуры – 0,8, все культуры на пашне – 0,6); **P<sub>km</sub>** – поправочный коэффициент на минерализацию гумуса в зависимости от гранулометрического состава почв (суглинистые почвы – 1,0, супесчаные – 1,4, песчаные – 1,8); **K<sub>ф</sub>** – поправочный коэффициент на биологическую фиксацию атмосферного азота (многолетние бобовые травы – 0,3, зернобобовые и однолетние бобовые культуры – 0,5, однолетние бобово-злаковые смеси – 0,75); **20** – коэффициент пересчета азота в гумус (в составе гумуса содержится в среднем 5% азота).

#### Литература

1. Босак, В.Н. Баланс гумуса в севооборотах на дерново-подзолистых почвах / В.Н. Босак. – Минск: БНИВНФХ в АПК, 2008. – 28 с.
2. Методика определения потребности в минеральных удобрениях под планируемую урожайность сельскохозяйственных культур на уровне района и области / В.И. Бельский [и др.]. – Минск: Институт экономики НАН Беларуси, 2006. – 44 с.
3. Методика расчета баланса гумуса в земледелии Республики Беларусь / В.В. Лапа [и др.]. – Минск: БелНИВНФХ в АПК, 2007. – 20 с.
4. Методика расчета баланса элементов питания в земледелии Республики Беларусь / В.В. Лапа [и др.]; Ин-т почвоведения и агрохимии. – Минск, 2007. – 26 с.
5. Посыпанов, Г.С. Методы изучения биологической фиксации азота воздуха / Г.С. Посыпанов. – М.: Агропромиздат, 1991. – 300 с.