

УРОЖАЙНОСТЬ ЗЕРНОВОЙ КУКУРУЗЫ И МИКРОБОЦЕНОЗ ЧЕРНОЗЕМА ПРИ ВНЕСЕНИИ УДОБРЕНИЙ

*Т.Б. Шалов, д.с.х.н., А.Б. Гедуев, Т.М. Гедгафов, З.Х. Карагулова,
Кабардино-Балкарская ГСХА*

Одним из интегрирующих показателей экологического благополучия агроэкосистемы является состояние эдафона почвы, непосредственно микробоценоза. Цель исследований – изучить влияние различных уровней минерального питания кукурузы на продуктивность, качество зерна кукурузы и состояние микробоценоза почвы.

Методика. Опыт проведен в 2005-2007 гг. на выщелоченном черноземе предгорной зоны Кабардино – Балкарской республики. Содержание гумуса в почве было 3,7%, при средней обеспеченности (8,9 мг/100 г) подвижными формами фосфора и повышенной (11,3 мг/100 г) – калия по Чирикову, рН_{KCl} 6,8. Агрохимические анализы растений проведены по общепринятым методикам. В сравнении с контролем (вар. 1) изучили влияние расчетных доз удобрений на планируемые прибавки урожая в 25% (вар. 2 и 3); 50% (вар. 4) и 100% (вар. 5). Базовая величина урожайности зерновой кукурузы была определена в 40ц/га, в вар. 2 и 3-50; вар. 4-60; вар. 5-80 ц/га. Расчетные дозы составили, соответственно, N₅₀P₂₀, N₅₀P₂₀K₂₀, N₉₅P₅₀K₅₀ и N₁₉₀P₉₀K₁₀₀. По истечении 3-х лет наследования в образцах почвы, отобранных по слоям 0-20 и 21-40 см, определяли численность следующих групп микроорганизмов: аммонификаторы, актиномицеты на аммиачном агаре (КАА), целлюлозоразлагающие на среде Гатчинсона, грибы на среде Чапека.

Результаты исследований показали высокую отзывчивость зерновой кукурузы на внесение удобрений, несмотря на засушливые погодные условия в годы проведения опыта и недополучение планируемых урожаев (табл. 1). Формирование прибавки урожая происходило как за счет улучшения фотосинтетической деятельности листьев кукурузы, так и за счет изменений отдельных элементов структуры урожая. Так, в среднем за годы исследований, в контрольном (б/у) варианте площадь листовой поверхности составила 23,7 тыс./м²/га. Действие удобрений привело к росту этого показателя до 30,7 тыс. м². Зависимость формирования элементов структуры урожая от внесения удобрений проявилась в увеличении размера початков с 16,4 см на контроле до 18,3 см, количества зерен в початке и массы 1000 зерен, соответственно, с 293 шт и 225 г до 357 шт и 267 г. Выявлено, что при использовании удобрений в среднем за год в дозе N₅₀P₃₀ и N₅₀P₃₀K₂₂ были получены одинаковые прибавки урожайности. Увеличение доз удобрений до N₉₀P₆₂K₄₅ и N₁₉₀P₁₂₃K₉₅ сопровождалось получением 14,8 и 16,8 ц/га прибавки зерна, что составляло 48 и 55% относительно контроля.

Выявлено, что за исключением грибов, содержание остальных групп микроорганизмов: актиномицетов и целлюлозоразлагающих в верхнем 0-20 слое значительно больше, чем в слое 21-40 см. По грибам, за исключением контрольного варианта, закономерность обратная. Аммонификаторы, являющиеся большой группой микроорганизмов, включающих кроме бактерий еще и актиномицеты и грибы, проявили значительную зависимость от удобрений. В верхнем слое почвы увеличение содержания аммонификаторов от применения удобрений составило 19,5 %. Относительный рост общего содержания актиномицетов в верхнем слое почвы составил 23-33% (вар. 3 и 5).

Влияние удобрений на содержание целлюлозоразлагающих микроорганизмов в почве было не столь определенным. При малых дозах удобрений (вар. 2 и 3) и прибавках урожайности до 8,1 ц/га снижалось количество этой группы микроорганизмов в почве.

| 1. Урожайность зерновой кукурузы (ц/га) в среднем за 2005-2007 гг. и численность микроорганизмов в слое почвы, 0-20 см (1), 21-40 см (2) | | | | | | |
|--|-------------|---------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|
| № вар. | Урожайность | Образец | Аммонификаторы | Актиномицеты | Целлюлоз. озоразл. | Грибы |
| | | | млн/г возд. сухой почвы | млн/г возд. сухой почвы | тыс/г возд. сухой почвы | тыс/г возд. сухой почвы |
| Б/у | 31,5 | 1 | 2,1 | 4,0 | 63 | 13 |
| | | 2 | 0,9 | 3,5 | 32 | 11 |
| 2 | 39,0 | 1 | 1,9 | 4,0 | 49 | 9 |
| | | 2 | 1,2 | 3,5 | 34 | 11 |
| 3 | 39,6 | 1 | 2,0 | 4,9 | 41 | 8 |
| | | 2 | 1,1 | 3,4 | 34 | 10 |
| 4 | 46,3 | 1 | 2,3 | 5,1 | 55 | 9 |
| | | 2 | 1,3 | 3,6 | 37 | 12 |
| 5 | 48,3 | 1 | 2,5 | 5,3 | 59 | 13 |
| | | 2 | 1,2 | 3,2 | 32 | 16 |
| HCP ₀₅ 1,47 – 2,64 | | | P=1,29 – 1,95% | | | |

И, напротив, при внесении больших доз удобрений (вар. 4 и 5) содержание их возрастает обратно до уровня контрольного варианта. Такая же закономерность от увеличения доз удобрений выявлена и по численности грибов. В слое почвы 21-40 см зависимость между составом микробиоты, численностью микроорганизмов и применявшимися удобрениями была проявлена в меньшей степени. Только в группе аммонификаторов во всех вариантах удобрения наблюдалось увеличение их количества при внесении удобрений и соответствующем росте продуктивности кукурузы.

Применение удобрений существенно повысило качество зерна, хотя содержание элементов питания в зерне не менялось при возрастании суммарной дозы дополнительного минерального питания с 80 до 408 кг д.в. (табл. 2).

| 2. Содержание в зерне кукурузы белка, жира, крахмала, N, P ₂ O ₅ и K ₂ O, % на сух. в – во, в среднем за 2005-2007 гг. | | | | | | |
|---|------------|------|---------|------|-------------------------------|------------------|
| № вар. | Белок сыр. | Жиры | Крахмал | N | P ₂ O ₅ | K ₂ O |
| 1 | 8,31 | 4,16 | 68,6 | 1,33 | 0,57 | 0,41 |
| 2 | 9,81 | 4,55 | 68,6 | 1,57 | 0,68 | 0,45 |
| 3 | 9,77 | 4,60 | 68,7 | 1,56 | 0,68 | 0,46 |
| 4 | 9,85 | 5,18 | 69,2 | 1,58 | 0,68 | 0,46 |
| 5 | 9,96 | 5,48 | 69,3 | 1,59 | 0,68 | 0,45 |

Повышение уровня минерального питания привело к существенному росту содержания жира в зерне. Наибольшее его содержание отмечалось в вар. 5 при внесении N₁₉₀P₁₂₃K₉₅.

Важную роль играет хозяйственный коэффициент, отражающий долю накопления питательных веществ в основной части урожая. В вариантах удобрения хозяйственный коэффициент по азоту имел тенденцию к снижению от 43,7 % до 39,1%, а по фосфору и по калию не изменился, был в пределах 58,6-60,6% и 19,7-20,1%, соответственно.