

УДК: 631.461:631.445.24:633.15

**ДИНАМИКА ЧИСЛЕННОСТИ АГРОНОМИЧЕСКИ ЦЕННЫХ ГРУПП  
МИКРООРГАНИЗМОВ ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ КУКУРУЗЫ  
НА ДЕРНОВО-ПОДЗОЛИСТОЙ СУПЕСЧАНОЙ ПОЧВЕ**

**DYNAMICS OF THE QUANTITY OF AGRONOMICALLY VALUABLE GROUPS  
OF MICROORGANISMS DURING CULTIVATION OF MAIZE  
ON SOD-PODZOLIC SANDY LOAM SOIL**

©**Дайнеко Н. М.**

канд. биол. наук

Гомельский государственный университет им. Ф. Скорины  
г. Гомель, Беларусь, [Dajneko@gsu.by](mailto:Dajneko@gsu.by)

©**Daineko N.**

Ph.D., Skorina Gomel State University  
Gomel, Russia, [Dajneko@gsu.by](mailto:Dajneko@gsu.by)

©**Концевая И. И.**

канд. биол. наук

Гомельский государственный университет им. Ф. Скорины  
г. Гомель, Беларусь, [ikantsavaya@mail.ru](mailto:ikantsavaya@mail.ru)

©**Kontsevaya I.**

Ph.D., Skorina Gomel State University  
Gomel, Russia, [ikantsavaya@mail.ru](mailto:ikantsavaya@mail.ru)

©**Тимофеев С. Ф.**

канд. сел.-хоз. наук

Гомельский государственный университет им. Ф. Скорины  
г. Гомель, Беларусь, [sertimo@mail.ru](mailto:sertimo@mail.ru)

©**Timofeev S.**

Ph.D., Skorina Gomel State University  
Gomel, Russia, [sertimo@mail.ru](mailto:sertimo@mail.ru)

*Аннотация.* В работе рассматриваются результаты влияния биоудобрений (Полифункур и Агромик) на агрономически ценные группы микроорганизмов на дерново-подзолистой супесчаной почве с целью установления их количества в зависимости от фаз развития кукурузы.

Методы исследования: фенологический, агрохимический, микробиологический.

Исследования проводили на дерново-подзолистой супесчаной почве. Результаты исследований показали, что в варианте с обработкой Полифункуром в фазу кушения общее количество бактерий как в удобренном варианте, так и в контроле было практически одинаковым. Автохтонных олиготрофов в контроле в 1,5 раза больше, чем при обработке Полифункуром. Количество остальных семи агрономически ценных групп преобладало в варианте с Полифункуром. В варианте с обработкой Агромиком количество восьми агрономически ценных групп из девяти было выше, чем в контроле.

В фазу начала цветения и в фазу образования початков количество агрономически ценных групп микроорганизмов оказалось выше в удобренном варианте, чем в контроле.

*Abstract.* The influence of biofertilizers (Polyfunktur and Agromik) on agronomically valuable groups of microorganisms on sod–podzolic sandy loam soil is considered in order to determine their amount depending on the phases of maize development.

Methods: phenological, agrochemical, microbiological.

Study was carried out on sod–podzolic sandy loamy soil. The amount of bacteria in both fertilized test and the control was almost the same in the Polifunktur test during the tillering phase. The amount of autochthonous oligotrophs in the control was 1.5 times higher than in Polyfunktur test. The amount of the other seven agronomically valuable groups prevailed in Polyfunktur. In the Agromik test, the total amount of eight of nine agronomically valuable groups was higher than in the control.

During the beginning of flowering and the cob–forming phase, the amount of agronomically valuable groups of microorganisms was higher in the fertilized soil than in the control.

*Ключевые слова:* Полифунктур, Агромик, фенофазы развития, агрономически ценные группы микроорганизмов.

*Keywords:* Polyfunktur, Agromik, development phenophases, agronomically valuable groups of microorganisms.

В современных условиях развития отечественного земледелия особую актуальность приобретает комплексное использование традиционных средств химизации, в том числе промышленных минеральных удобрений с микробиологическими препаратами.

Изучение взаимодействия растений и микроорганизмов имеет в настоящее время особую актуальность, поскольку резкое сокращение применения в сельском хозяйстве минеральных и органических удобрений, средств защиты растений ставит необходимость поиска дополнительных источников, какими могут быть биопрепараты комплексного действия, изготовленные на основе ризосферных микроорганизмов. Наряду с азотфиксацией, они продуцируют физиологически активные вещества, которые, воздействуя на растения, стимулируют их рост и развитие [1].

Биоудобрение Полифунктур, полученное в процессе аэробной ферментации птичьего помета, обеспечивает ростстимуляцию и повышение урожайности пропашных культур, улучшение их качества, экономит азотных, фосфорных, калийных минеральных удобрений и снижает дозу вносимых органических удобрений, способствует повышению экологической безопасности окружающей среды.

#### *Методика исследований*

Исследования проводили на землях агрокомбината «Южный» вблизи н. п. Поколюбичи Гомельского района Гомельской области. Объектами исследований являлись посевы кукурузы на дерново–подзолистой супесчаной почве.

Опыт был заложен на дерново–подзолистой супесчаной почве 25 апреля 2016 г. вблизи памятника справа от дороги Поколюбичи — водозабор.

Для определения агрохимических и микробиологических показателей почвы отбирали смешанный образец из трех повторностей опыта с глубины пахотного горизонта 0–20 см. Отбор почвенных образцов проводили перед посевом, в фазе кущения, в фазе колошения и в фазе молочной спелости семян кукурузы [2].

Норма высева — 100 000 семян на гектар. Ширина междурядий 70 см. Перед посевом семена кукурузы были обработаны с помощью ручного опрыскивателя, перемешаны и сразу засыпаны в семенные бункера сеялки.

Для выявления различных групп микроорганизмов применяли методы посева на различных питательных средах. Таксономическую принадлежность микроорганизмов

определяли визуально с помощью микроскопа. Агрохимический анализ почвы, продуктивность кукурузы изучались общепринятыми методами.

#### Результаты исследований

Анализ агрономически ценных групп микроорганизмов в фазу кущения кукурузы, выращиваемой на дерново-подзолистой супесчаной почве, выявил, что при обработке Полифункуром общее количество бактерий и в контроле — было практически одинаковым, аммонифицирующих бактерий оказалось в 2,6 раза больше, чем в контроле, усваивающих минеральный азот в 2,2 раза, олигонитрофильных — в 1,2 раза, чем в контроле (Таблица 1). Микромицетов больше оказалось в контроле в 1,8 раза, чем в варианте с Полифункуром, споровых аммонификаторов почти в 7 раз выше при обработке Полифункуром. Автохтонных олиготрофов в контроле в 1,5 раза больше, чем при обработке Полифункуром. Целлюлозоразрушающих аэробных бактерий в 8,1 раза выше в варианте с внесением Полифункура, олигокарбофильных микроорганизмов в 1,8 раза больше, чем в контроле.

Анализ агрономически ценных групп микроорганизмов в варианте при обработке Агромиком показал, что общее количество бактерий в 1,7 раза выше, чем в контроле, аммонифицирующих в 1,1 раза, усваивающих минеральный азот — общее количество микроорганизмов в 2,6 раза, олигонитрофильных — в 2,3 раза, больше чем в контроле. Количество микромицетов оказалось выше в контроле в 1,7 раза, споровых аммонификаторов в 1,3 раза также выше в контроле. Автохтонных олиготрофов в 1,3 раза больше при обработке Агромиком. Количество целлюлозоразрушающих аэробных бактерий в обоих вариантах было практически одинаковым, а олигокарбофильных несколько выше при обработке Агромиком.

Сравнение влияния двух биопрепаратов на микроорганизмы дерново-подзолистой супесчаной почвы показало, что общее количество микроорганизмов было выше при обработке Агромиком в 1,8 раза. Аммонифицирующих микроорганизмов больше при обработке Полифункуром в 2,3 раза. Усваивающих минеральный азот в 1,2 раза выше при обработке Агромиком. Больше число отмечено олигонитрофильных микроорганизмов в варианте с Агромиком. По количеству микромицетов разница между двумя вариантами незначительна. Споровых аммонификаторов в 8,8 раза больше при обработке Полифункуром. Автохтонных олиготрофов больше было в варианте с Агромиком в 1,9 раза, целлюлозоразрушающих бактерий больше оказалось в варианте с Полифункуром в 8 раз, а олигокарбофильных — в 1,7 раза.

Таблица 1.

#### КОЛИЧЕСТВО АГРОНОМИЧЕСКИ ЦЕННЫХ ГРУПП МИКРООРГАНИЗМОВ В ФАЗУ КУЩЕНИЯ В КОЕ /г абс. сух. почвы × 10<sup>5</sup>

Группа микроорганизмов (питательная среда)	контроль	Агромик	Полифункур
1	2	3	4
Общее количество бактерий (среда 2 — ГПА (глицериново-пептонный агар))	44,46150 6,65	78,78 6,90	43,86008 6,64
Аммонифицирующие (среда 1 — МПА (мясо-пептонный агар))	19,19200 6,28	21,31100 6,33	49,18320 6,69
Усваивающие минеральный азот — общее количество микроорганизмов (среда 3 — КАА (крахмало-аммиачный агар))	73,91100 6,87	193,92120 7,29	157,87200 7,20
Олигонитрофильные (среда 4 — Эшби)	32,32100 6,51	74,74 6,87	40,14195 6,60
Микромицеты (среда 5 — Чапека)	0,04669 3,67	0,02760 3,44	0,02699 3,43

Окончание Таблицы 1.

1	2	3	4
Споровые аммонификаторы (среда 7 — МСА (мясо–сусловый агар))	3,31335 5,52	2,59772 5,42	23,41160 6,37
Автохтонные. Олиготрофы. (среда 10 — НА (нитритный агар))	16,61854 6,22	21,6807 6,34	11,132 6,05
Целлюлозоразрушающие аэробные — общее кол-во (среда 11а — Виноградского)	0,85446 4,93	0,86860 4,94	69,48392 6,84
Олигокарбофильные (среда 14 — Голодный агар)	36,8600 6,57	38,44670 6,59	66,92761 6,83

Анализ агрономически ценных групп микроорганизмов в фазу начала цветения показал (Таблица 2), что при обработке Полифункуром общее количество бактерий в 1,5 раза выше, чем при обработке Агромиком и в 20,8 раза больше, чем в контроле, аммонифицирующих также больше в варианте с Полифункуром, чем с Агромиком в 2,1 раза и в 9,7 раза больше, чем в контроле; усваивающих минеральный азот — общее количество микроорганизмов также выше в варианте с Агромиком в 2,7 раза и в 20,8 раза выше, чем в контроле, олигонитрофильных микроорганизмов больше в варианте с Полифункуром в 2,5 раза, чем в варианте с Агромиком и в 10,9 раза больше, чем в контроле. Наибольшее содержание микромицетов обнаружено в варианте с внесением Агромика, это в 2,1 раза выше, чем в варианте с Полифункуром и в 6,3 раза больше, чем в контроле.

Таблица 2.

КОЛИЧЕСТВО АГРОНОМИЧЕСКИ ЦЕННЫХ ГРУПП МИКРООРГАНИЗМОВ В ФАЗУ НАЧАЛА ЦВЕТЕНИЯ В КОЕ/г абс. сух. почвы × 10<sup>5</sup>

Группа микроорганизмов (питательная среда)	Контроль	Агромик	Полифункур
Общее количество бактерий / (среда 2 — ГПА (глицериново–пептонный агар))	6,06100 5,78	84,97448 6,93	126,27100 7,10
Аммонифицирующие (среда 1 — МПА (мясо–пептонный агар))	8,50003 5,93	38,72065 6,59	82,8 6,92
усваивающие минеральный азот — общее количество м/о (среда 3 — КАА (крахмало– аммиачный агар))	10,93697 6,04	85,67352 6,93	229,0869 7,36
Олигонитрофильные (среда 4 — Эшби)	12,39997 6,09	54,13448 6,73	135,23310 7,13
Микромицеты (среда 5 — Чапека)	0,012195 3,09	0,07671 3,89	0,03622 3,56
споровые аммонификаторы (среда 7 — МСА (мясо–сусловый агар))	5,15603 5,71	10,8968 6,04	7,59100 5,88
Автохтонные. Олиготрофы. (среда 10 — НА (нитритный агар))	1,46237 5,17	5,41344 5,73	106,95690 7,03
Целлюлозоразрушающие аэробные — общее кол-во (среда 11 — Виноградского)	9,3360 5,97	45,9105 6,66	88,3269 6,95
Олигокарбофильные (среда 14 — Голодный агар)	6,89700 5,84	51,42100 6,71	309,11310 7,49

Споровых аммонификаторов также больше в варианте с Агромиком, это в 1,4 раза выше, чем в варианте с Полифункуром и в 2,1 раза — чем в контроле. Автохтонных олиготрофов больше в варианте с обработкой Полифункуром, это в 19,7 раза больше, чем в варианте с Агромиком и в 73,2, чем в контроле; целлюлозоразрушающих также больше в варианте с Полифункуром — это в 1,9 раза выше, чем в варианте с Агромиком и в 9,5 раза — чем в контроле. Олигокарбофильных микроорганизмов также больше варианте с Полифункуром, что в 6,1 раза выше, чем с Агромиком, и в 44,8 раза больше, чем в контроле.

Общее количество микроорганизмов в фазу созревания початков кукурузы на дерново-подзолистой супесчаной почве, усваивающих минеральный азот, олигонитрофильных бактерий, общее количество целлюлозоразрушающих аэробов, олигокарбофильных микроорганизмов в обоих вариантах опыта с обработкой Полифункуром и Агромиком по количеству практически не отличались между собой (Таблица 3).

Таблица 3.

КОЛИЧЕСТВО АГРОНОМИЧЕСКИ ЦЕННЫХ ГРУПП МИКРООРГАНИЗМОВ  
 В ФАЗУ ОБРАЗОВАНИЯ ПОЧАТКОВ В КОЕ/г абс. сух. почвы  $\times 10^5$

Группа микроорганизмов (питательная среда)	Контроль	Агромик	Полифункур
Общее количество бактерий (среда 2 — ГПА (глицериново-пептонный агар))	33,82652 6,53	79,19764 6,89	99,20368 7,00
Аммонифицирующие (среда 1 — МПА (мясо-пептонный агар))	30,48540 6,48	130,72951 7,11	139,09600 7,12
усваивающие минеральный азот — общее количество м/о (среда 3 — КАА (крахмало-аммиачный агар))	143,38396 7,16	154,26743 7,18	168,37168 7,23
Олигонитрофильные (среда 4 — Эшби)	17,25392 6,24	46,22331 6,66	57,00800 6,76
Микромицеты (среда 5 — Чапека)	0,10826 4,03	0,21856 4,33	0,21484 4,44
споровые аммонификаторы (среда 7 — МСА (мясо-сусловый агар))	5,79632 5,76	17,22465 6,23	21,78520 6,34
Автохтонные. Олиготрофы. (среда 10 — НА (нитритный агар))	7,77480 5,89	18,46400 6,26	27,12521 6,35
Целлюлозоразрушающие аэробные — общее кол-во (среда 11а — Виноградского)	18,61860 6,27	62,24748 6,81	82,11190 6,91
Олигокарбофильные (среда 14 — Голодный агар)	100,92918 7,00	350,82160 7,54	409,23400 7,61

Сравнение двух вариантов опыта показало, что содержание общего количества бактерий при обработке Полифункуром их количество в 1,25 раза оказалось выше, чем при обработке Агромиком, а по сравнению с контролем в 2–3 раза выше. Количество аммонифицирующих бактерий в обоих вариантах с обработкой между собой практически мало отличалось, тогда как в контроле это превышение составило 4,6–4,3 раза. Усваивающих минеральный азот — общее количество микроорганизмов в варианте с обработкой Полифункуром в 1,1 раза оказалось выше, чем в варианте с Агромиком. Олигонитрофильных микроорганизмов в варианте с Полифункуром в 1,2 раза также оказалось выше, чем в

варианте с Агромиком; микромицетов тоже в 1,3 раза было больше, чем в варианте с Агромиком. Автохтонные олиготрофы также в варианте с Полифункуром в 1,22 раза превышали их содержание в варианте с Агромиком, а по сравнению с контролем в 2,0–2,2 раза. Целлюлозоразрушающих бактерий в варианте с Полифункуром в 1,3 раза больше, чем с Агромиком, а по отношению к контролю соответственно в 4,5–3,6 раза; олигокарбофильных в варианте с Полифункуром в 1,2 раза выше, чем с Агромиком, а в сравнении с контролем в 4,1–3,5 раза, олигокарбофильных в варианте с Полифункуром в 1,2 раза, чем с Агромиком, а в сравнении с контролем в 4,1–3,5 раза выше.

Таким образом, на дерново–подзолистой супесчаной почве почти во всех вариантах опыта с обработкой Полифункуром наблюдалось превышение количества микроорганизмов над вариантом с обработкой Агромиком в 1,1–1,3 раза. Только количество аммонифицирующих бактерий в обоих вариантах с обработкой Полифункуром и Агромиком между собой практически мало отличалось.

#### *Выводы*

1. В варианте с обработкой Полифункуром в фазу кущения общее количество бактерий как в удобренном варианте, так и в контроле было практически одинаковым. Автохтонных олиготрофов в контроле в 1,5 раза больше, чем при обработке Полифункуром. Количество остальных семи агрономически ценных групп преобладало в варианте с Полифункуром.

2. В варианте с обработкой Агромиком в фазу кущения количество восьми агрономически ценных групп из девяти было выше, чем в контроле.

3. В фазу начала цветения и в фазу образования початков в вариантах с внесением Полифункура и Агромика количество агрономически ценных групп микроорганизмов было выше, чем в контроле.

#### *Список литературы:*

1. Завалин А. А. Биопрепараты, удобрения и урожай. М.: Издательство ВНИИА, 2005. 302 с.
2. Зенова Г. М., Степанова А. Л., Лихачева А. А. Практикум по биологии почв. М.: Изд-во Московского университета, 2002. 121 с.

#### *References:*

1. Zavalin, A. A. (2005). Biopreparaty, udobreniya i urozhai. Moscow, VNIIA, 302
2. Zenova, G. M., Stepanova, A. L., & Lihacheva, A. A. (2002). Praktikum po biologii pochv. Moscow, MSU, 121

*Работа поступила  
в редакцию 29.04.2017 г.*

*Принята к публикации  
05.05.2017 г.*

---

#### *Ссылка для цитирования:*

Дайнеко Н. М., Концевая И. И., Тимофеев С. Ф. Динамика численности агрономически ценных групп микроорганизмов при возделывании кукурузы на дерново-подзолистой супесчаной почве // Бюллетень науки и практики. Электрон. журн. 2017. №6 (19). С. 41-47. Режим доступа: <http://www.bulletennauki.com/daineiko-kontsevaya> (дата обращения 15.06.2017).

*Cite as (APA):*

Daineko, N., Kontsevaya, I., & Timofeev, S. (2017). Dynamics of the quantity of agronomically valuable groups of microorganisms during cultivation of maize on sod-podzolic sandy loam soil. *Bulletin of Science and Practice*, (6), 41-47