

## Хөрсний бичил биетний идэвхид сэлгээний нөлөөг судалсан дүн

Отгонбаярын Сүнжидмаа\*<sup>✉</sup>, Нямдоржийн Оюундалай, Эрдэнэтөгсийн Энхмаа

Ургамал, газар тариалангийн хүрээлэн, ХААИС, Дархан 45047, Дархан-Уул

Холбоо барих зохиогч: [sunjee.ob@gmail.com](mailto:sunjee.ob@gmail.com)

 <https://orcid.org/0000-0001-7105-8945>

Хүлээн авсан: 02.10.2020

Хянасан: 15.01.2021

Хэвлэлтэд орсон: 08.02.2021

### Хураангуй

Хөрсний биологийн илтгүүр болох бичил биетний идэвхид таримлын сэлгээний үзүүлэх нөлөөг судлах зорилгоор 3 талбайг Уринш-Буудай-Вандуйн, Ногоон бордуурт уринш-Буудай-Овьёос+Донник бүхий таримлуудын сэлгээний хөрсөнд нийт бичил биетний тоог зүйлийн бүрэлдэхүүнээр, мөн азот шингээгч ашигтай бактерийн тоог тус тус тодорхойлов. 2016-2019 оны судалгааны дүнгээр ЭТС-ийн 3 талбайг Вандуй, Буудай (цуулбар) – Уринш хувилбарын 1 г хөрсөнд 85.6-96.9 сая.ш бичил биетэн, үүний 87.5-89.3%-ийг бактери, 10.6-12.4%-ийг актиномицет, 3 талбайг О+Д-НБУ-Буудайн сэлгээний 1 г хөрсөнд 91.7-92.4 сая.ш бичил биетэн, үүний 82.1-84.4%-ийг бактери, 15.5-17.8%-ийг актиномицет эзэлж байна.

**Түлхүүр үг:** азот шингээгч, бактери, актиномицет, мөөгөнцөр

### Оршил

Бичил биетнүүд хөрсний органик болон органик биш бохирдол (пестицид болон эрдэс бордоог задлах, угаарын хийг исэлдүүлэх г.м)-ыг цэвэрлэж, хөрсийг эрүүлжүүлж байдаг онцлогтой юм. Эрдэс бордоог хөрсөнд хадгалах, ургамлын өсөлт хөгжилтийн хэмжээгээр түүнийг чөлөөлөх, бүтцийг сайжруулах зэргээр хөрсний бичил биетнүүд шим тэжээлийн горимыг хэвийн байлгах, экологийн тохиромжгүй нөхцлийг арилгах зэрэг амь амьдралын чухал ач холбогдолтой болно.

Хөрсний биологийн идэвхи нь бүс нутагт мөрдөж байгаа ээлжлэн тариалалт болон хөрс боловсруулалтын системээс шууд хамаардаг. Усалгаагүй тариаланд мөрдөж байгаа сэлгээний ээлжийг богиносгох, хөрсийг гүн боловсруулах, олон дахин механик боловсруулалт хийх нь хөрсний органик бодис, түүний дотор ялзмагийн

задралыг эрчимжүүлж, үржил шим доройтох сөрөг нөлөөтэй байдаг. Ээлжлэн тариалалтад нэг төрлийн таримлыг давтан тариалах явцад хөрсний микробиоценозын үндсэн бүлгүүдийн харьцаа өөрчлөгдөж, хоруу чанарт микроорганизм нэмэгдэж, тэдгээр нь таримал ургамлын ургацад сөрөг нөлөө үзүүлэх, хортой бодис үүсэх гол шалтгаан болдог. Эрдэс болон органик бордоогоор бордоход хоруу чанарт микроорганизмын тоо хэмжээ буурдаг байна. Агротехникийн арга технологийн тусламжтайгаар хөрсний ашигтай бичил биетэн үржих тохиромжтой нөхцөл бүрдүүлэх нь газар тариалангийн үндсэн зорилт болно. Мөн хөрсний биологийн гол илтгүүр болох хөрсний нийт бичил биетний идэвхийг таримлын сэлгээ бүхий нөхцөлд хэрхэн өөрчлөгдөхийг судлах шаардлагатай.

### Судалгааны арга зүй

Судалгааг 2016-2019 онд Дархан-Уул аймгийн Хонгор суманд байрлах “Усалгаагүй тариалангийн хөрсний элэгдэл, эвдрэлийг бууруулж, үржил шимийг нэмэгдүүлэх сэлгээний хэвшлийг илрүүлэх” туршлагын талбайн 3 ээлжит Цулгуй уринш /Уринш/-

Вандуй-Буудай, Ногоон бордуурт уринш /НБУ/-Буудай-Овьёос+Донник /О+Д/ таримлын сэлгээний талбайн хөрснөөс 0-20 см-ийн гүнээс дээж авч хөрсний микробиологийн лабораторит бактери, актиномицет, мөөгөнцөр, азот шингээгч аэроб, анаэроб бактери, нийт бичил биетэн тодорхойлох шинжилгээг Кох-ын шингэрүүлэлт

ашиглан сонгомол тэжээлт орчинд гадаргуугийн өсгөвөрлөлтийн аргаар суулгалт хийж

инкубаторт (28<sup>0</sup>C-т) 3-7 хоног ургуулан ургасан колонийг тоолов.

### Судалгааны үр дүн

Таримлуудыг сэлгэж тариалснаар хөрс бүтцээ хадгалах, хөрсний бичил биетнүүдийн симбиоз амьдралтыг дэмжиж улмаар хөрсөнд азот хуримтлагдах нөхцлийг бүрдүүлэх ач холбогдолтой юм.

Азот шингээгч бактериуд нь хэдийгээр хөрсөнд чөлөөтэй амьдардаг төрлүүд байдаг ч ургамлын үндэсний нөлөөгөөр үйл ажиллагаа нь идэвхжиж хөрсөнд азот шингээх процессыг эрчимтэй явуулдаг байна (Н.Ф.Клещев, 2014).

Table 1

Determining the number and types of soil microorganisms, (CFU/g soil) 2016-2019

Хувилбар	Он	Бактери	Үүнээс		Актиномицет	Мөөгөн цэр	Нийт бичил биетэн, сая.ш
			Аэроб N	Анаэроб N			
Уринш	2016	69.4	11.85	5.55	5.85	0.05	75.3
	2017	95.3	22.7	12.95	12.9	0.02	108.2
	2019	63.15	20.55	5.95	10.1	0	73.3
Дундаж		<b>76.0</b>	<b>18.4</b>	<b>8.2</b>	<b>9.6</b>	<b>0.03</b>	<b>85.6</b>
Буудай	2016	84.9	12.25	5.85	7.5	0.04	92.4
	2017	109.45	19.35	8.65	10	0.06	119.5
	2019	66.65	20.2	6	12.1	0.075	78.8
Дундаж		<b>87.0</b>	<b>17.3</b>	<b>6.8</b>	<b>9.9</b>	<b>0.06</b>	<b>96.9</b>
Вандуй	2016	76.7	14.65	6.35	7.6	0.03	84.3
	2017	89.55	26.95	13.1	12.65	0.09	102.3
	2019	53.6	13.55	4.45	10.05	0.15	63.8
Дундаж		<b>73.3</b>	<b>18.4</b>	<b>8.0</b>	<b>10.1</b>	<b>0.09</b>	<b>83.5</b>
О+Д	2016	65	14.3	6.85	8.4	0.02	73.4
	2017	96.1	19.65	15.1	22.7	0.02	118.8
	2019	67.5	23.05	7.55	16.6	0.06	84.2
Дундаж		<b>76.2</b>	<b>19.0</b>	<b>9.8</b>	<b>15.9</b>	<b>0.03</b>	<b>92.1</b>
НБУ	2016	68.65	16.6	6.35	8.55	0.01	77.2
	2017	94.9	25.4	17.65	23.4	0.02	118.3
	2019	68.65	17.3	4.95	12.75	0.15	81.6
Дундаж		<b>77.4</b>	<b>19.8</b>	<b>9.7</b>	<b>14.9</b>	<b>0.06</b>	<b>92.4</b>
Буудай	2016	70.45	15.5	7.15	9.1	0.04	79.6
	2017	94.6	30.05	18.05	18.4	0.11	113.1
	2019	61	17.25	7.7	21.25	0.09	82.3
Дундаж		<b>75.4</b>	<b>20.9</b>	<b>11.0</b>	<b>16.30</b>	<b>0.08</b>	<b>91.7</b>

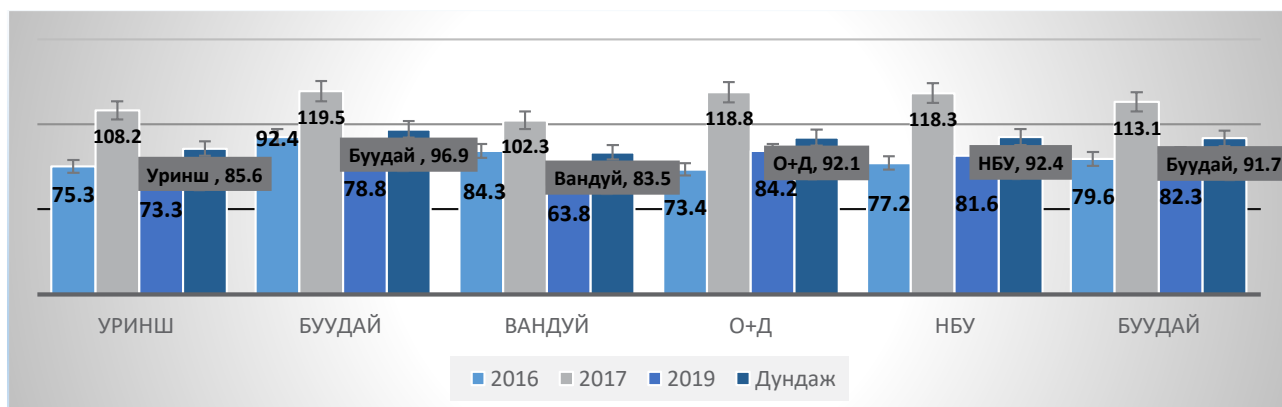


Figure 1. The effect of rotation on microbial activity

2016-2019 оны судалгааны дүнгээр ЭТС-ийн 3 талбайт Уринш-Буудай-Вандуй хувилбарын 1 г хөрсөнд 83.5-96.9 сая.ш бичил биетэн илэрлээ. Судалгаа явуулсан жилүүдийг харьцуулахад 2017 онд их хур тунадас (5-р сард 37.6 мм, 9-р

сард 89.6 мм) орсноос хамааран хөрсний бичил биетэн, түүний дотор чийгтэй нөхцөлд илүү идэвхждэг бактериудын тоо бусад жилүүдээс илүү илэрсэн байлаа.

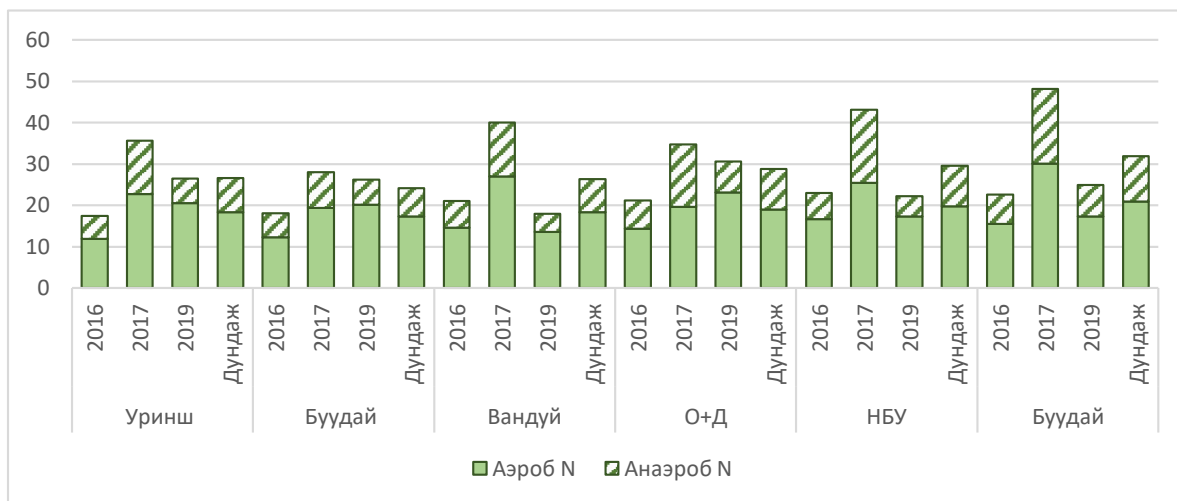


Figure 2. Effect of rotation on the activity of aerobic and anaerobic nitrogen-fixing bacteria

Хувилбаруудыг харьцуулахад 3 талбайт У-Буудай/Вандуй хувилбараас 3 талбайт НБУ-Б-О+Д хувилбаруудад азот шингээгч аэроб бактери 2.6, анаэроб бактери 1.8, актиномицетийн тоо 7.3 сая ширхэгээр тус тус илүү илэрч байлаа.

Дээрх үр дүн нь 3 талбайт НБУ-О+Д-Буудайн сэлгээ нь хөрсний ашигтай бичил биетэн идэвхжих таатай нөхцлийг бүрдүүлж байгааг илэрхийлж байна.

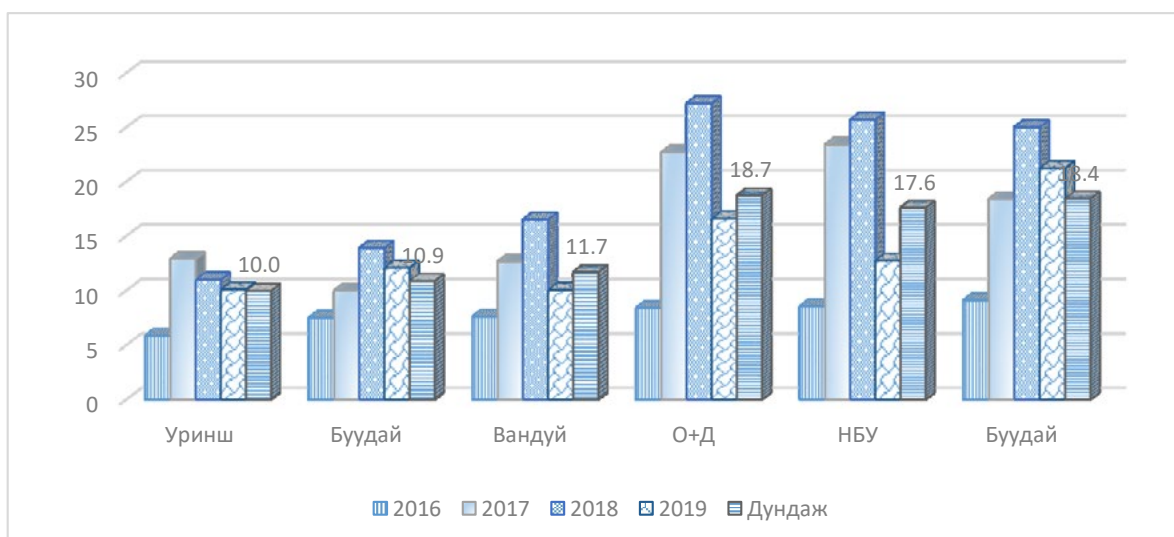


Figure 3. Effect of rotation on the activity of actinomycetes

Table 2

Effects of nitrogen-fixing beneficial bacteria and actinomycetes on wheat yields			
Хувилбар	Актиномиц	N бактери	Буудайн ургац, ц/га
НБУ-О+Д-Б 2016	8.4	25.1	14.8
НБУ-О+Д-Б 2017	10.5	23.6	12.7
НБУ-О+Д-Б 2018	5.5	13.7	15.4
НБУ-О+Д-Б 2019	11.2	19.5	7.6
У-В/Б 2016	19.7	27.6	18.4
У-В/Б 2017	21.7	21.9	10.6
У-В/Б 2018	6.2	18.3	11.1
У-В/Б 2019	20.3	20.0	11.6

	Актиномиц	N бактери	Ургац, ц/га
Актиномиц	1		
N бактери	0.48	1	
Ургац, ц/га	0.01	0.64	1

Азот шингээгч бактерийн тоо буудайн ургацтай  $r=0.64$  ( $r=0.51-0.77$ ) буюу дундаас нягт, актиномицетийн тоотой дунд хамааралтай байна.

### Шүүн хэлэлцэхүй

1998-2000 онд Б.Дэлгэрмаагийн хийсэн судалгаагаар газар тариалангийн төв бүсийн хүрэн нийт бичил биетний тоо 14-25 сая.ш/г.хөрс байгаа нь 20 жилийн өмнөхөөс 5-6 дахин нэмэгдэж түүний дотор бактери 95% хүртэл нэмэгдэж, актиномицет 4% болж буурсан байна. Л.Даваагийн 2001-2005 оны судалгаагаар буудайн дараа буудай тарихад хөрсний нийт бичил биетний тоо буурч (430151,0-142165,0 мян.ш/гр-аар), төмсний дараа буудай тарихад (76000,0-168300,0 мян.ш/гр-аар) нэмэгдэж байгаа нь төмс буудайнд сайн өмнөгч болохын нотолгоо боллоо. О.Сүнжидмаагийн 2017-2018 оны судалгаагаар усалгаа бүхий 2-4 талбайт сэлгээний 3 талбайт Буудай-НБУ /Ногоон бордуурт уринш/-Төмс хувилбарт азот шингээгч

ашигтай бактери бусад хувилбараас 6.5-19.2 сая.ш-ээр илүү байгаа нь уг сэлгээний өмнөгч нь хөрсний ашигтай бактерийн тоо болон төмсний ургац нэмэгдэхэд эергээр нөлөөлж байгааг тодорхойлжээ.

2008 онд Оросын эрдэмтдийн хийсэн судалгаагаар актиномицет нь хөрсөнд өвчтэй ургамлаас илүү эрүүл ургамлын үндэс орчимд өсч үрждэг байна [6]. Мөн актиномицет нь хөрсийг ариутгаж, эмгэг төрүүлэгч бичил биетнийг дарангуйлахаас гадна хөрсөн дэх органик үлдэгдлийг задлагч ферментүүдийг үүсгэдэг. Ургамалд шим тэжээл, эрдэс бодисын хүртээмжийг сайжруулснаар ургамлын өсөлтийг дэмжихэд тодорхой үүрэг гүйцэтгэдэг болохыг тодорхойлжээ [7].

### Дүгнэлт

1. 2016-2019 оны судалгааны дүнгээр ЭТС-ийн 2 талбайт Вандуй, Буудай (цуулбар) – Уринш хувилбарын 1 г хөрсөнд 85.6-96.9 сая.ш бичил биетэн, үүний 87.5-89.3%-ийг бактери, 10.6-12.4%-ийг актиномицет, 0.02-0.12% мөөгөнцөр, 3 талбайт О+Д-НБУ-

Буудайн сэлгээний 1 г хөрсөнд 91.7-92.4 сая.ш бичил биетэн, үүний 82.1-84.4%-ийг бактери, 15.5-17.8%-ийг актиномицет, 0.03-0.08% мөөгөнцөр эзэлж байна.

2. Хувилбаруудыг харьцуулахад 3 талбайт У-Буудай/Вандуй хувилбараас 3 талбайт НБУ-

- Б-О+Д хувилбаруудад азот шингээгч аэроб бактери 2.6, анаэроб бактери 1.8, актиномицетийн тоо 7.3 сая ширхэгээр тус тус илүү илэрч байлаа.
3. Буудай тариалсан хөрсний азот шингээгч бактерийн тоо нь буудайн ургацтай  $r=0.51-0.77$  буюу дундаас нягт хамааралтай байлаа.
  4. НБУринш бүхий сэлгээг мөрдөснөөр хөрсний ашигтай бичил биетний тоо, төрөл болон биологийн идэвхи нэмэгдэж, улмаар хөрсний үржил шимд таатай нөлөөлөх боломжтойг харуулж байна.

#### Ашигласан хэвлэлийн жагсаалт

1. Батсүх Б., Мягмарсүрэн Я., “Туршлагын арга зүйн үүд” Дархан 2008
2. Батцэцэг Ч “Микробиологийн практикүм” УБ 2011
3. Болдсайхан Ө. “Хөрсний үржил шим болон буудайн ургацад буурцагтан таримлын нөлөө” ХАА-н ухааны докторын зэрэг горилсон бүтээл, УБ 2014
4. Галт Л, Даваа Л, Солонго Г, Үр тариа ургуулах технологи, өнөөгийн түвшин, цаашдын хандлага, 80-87х, 2012 он
5. Дэлгэрмаа Б. Усалгаатай тариалангийн сэлгээнд буудай, царгас, буурцагтанг бактерийн бордоогоор бордох арга, хугацааг сонгох 2010-2014 он 5 жилийн тайлан
6. Merzaeva O.V., Shirokikh I.G., “Colonization of Plant Rhizosphere by actinomycetes of different genera” Russia, 2005
7. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28923606/>

## Effect of crop rotation in soil microorganisms

Sunjidmaa Otgonbayar<sup>\*✉</sup>, Oyundalai Nyamdorj, Enkhmaa Erdenetugs

Institute of Plant and Agricultural Science, Mongolian University of Life Sciences, Darkhan 45047, Darkhan-Uul, Mongolia

Corresponding author: [sunjee.ob@gmail.com](mailto:sunjee.ob@gmail.com)

 <https://orcid.org/0000-0001-7105-8945>

---

Received: 02.10.2020

Revised: 15.01.2021

Accepted: 08.02.2021

---

### Abstract

The aimed of this study was to effect of crop rotation on soil microorganisms activity, that's soil biological indicator. Plots are Fallow-Wheat-Pea and Green manure fallow-Wheat-Oat+Melilotus of 3 fields rotation type. The study was conducted to determine the effect of crop rotation in soil biological indication is microbial active. Total number of microorganisms and nitrogen fixing bacteria determined in soil of three field rotation (Fallow-What-Peat, Green manure fallow-Wheat, Oat and Melilotus). The results of study in 2016-2019 in three field rotation – Peat, Wheat, Fallow were  $85.6-96.9 \times 10^6$  CFU/g microorganisms. There were 87.5-89.3% bacteria and 10.6-12.4% actinomycetes. Rotation fields of Oat and Melilotus, Green manure fallow, Wheat were  $91.7-92.4$  CFU/g microorganisms of it 82.1-84.4% bacteria and 15.5-17.8%-actinomycetes.

**Keywords:** nitrogen-fixing, bacteria, actinomycetes, fungi