

## ARTICLES

**ЦАРГАСНЫ (*MEDICAGO FALCATE L*) ҮНДЭСНИЙ БУЛЦУУНЫ  
БАКТЕРИЙН ГАДААД ОРЧНЫ ХҮЧИН ЗҮЙЛС ТЭСВЭРЛЭХ  
ЧАДВАР****Ч. Зулицэцэг<sup>1\*</sup>, Селицкая О.В.<sup>2</sup>, З.Гэрэлмаа<sup>1</sup>, Ц.Рэнцэнханд<sup>1</sup>**<sup>1</sup> Микробын нийлэгжлийн лаборатори, Ерөнхий болон Сорилын Биологийн Хүрээлэн,  
Шинжлэх ухааны Академи, Монгол Улс<sup>2</sup> Тимирязевын нэрэмжит Москвагийн ХААИС-академи, ОХУ

Хүлээн авсан: 2018.05.20, Хянасан: 2018.05.31, Хэвлэгдсэн: 2018.06.07

**ХУРААНГУЙ**

Буурцагт ургамал (*Fabaceae*)- булцууны бактеритай (*Rhizobium*) ашигтай симбиоз үүсгэдэг систем нь хөрсний үржил шимийг сайжруулах, ургамлан бүрхэвчийг нөхөн сэргээхэд чухал ач холбогдолтой юм. Энэхүү судалгаагаар буурцагт ургамал - царгас (*Medicago falcate L*)-аас булцууны бактерийн өсгөврүүдийг ялгаж, тэдгээрээс гадаад орчны хүчин зүйлст тэсвэрлэх өндөр идэвхтэй өсгөвөр илрүүлэхийг зорилоо. Судалгааны дүнд ялган авсан MSZ-25 өсгөвөр нь NaCl-ийн 0,8M, pH-ийн 4,8-9,8 утгад, 4-45°C-т ургах чадвартай байна. Нийт өсгөврүүд хар тугалгын нитратын 0,01-0,1%, кадми хлоридийн, зэсийн хлоридийн, цайрын сульфатийн болон никель хлоридийн 0,01%-д, пенициллин 10мкг/мл, эритромицин 10мкг/мл, хлорамфеникол 10мкг/мл (Rm2011-с бусад)-д тэсвэрлэх чадвартай, харин канамицин 30мкг/мл, новобиоцин 30мкг/мл, тетрациклин 10мкг/мл-т мэдрэг шинж чанар үзүүлээ.

**Түлхүүр үгс:** *Medicago falcate L*; Хянгар царгас; булцууны бактери; гадаад орчны хүчин зүйлс;**ОРШИЛ**

Цаг агаарын хуурай нөхцөл, хөрсний чийгийн хангалтгүй байдал, цөлжилт нь асар их хэмжээний талбайн ашиглалтыг хязгаарладаг тул хөдөө аж ахуйд гол бэрхшээлийг учруулдаг. Буурцагт ургамал (*Fabaceae*) нь мал аж ахуйд голлох тэжээлийн ургамал болохоос гадна хуурай давстай газар нутгийн доройтсон хөрсний шимийг сайжруулах, мөн ургамлан бүрхэвчийг нөхөн сэргээх зэргээр

экосистемийн тэнцвэрт байдлыг хадгалан үлдэхэд түүний булцууны бактеритай (*Rhizobium*) үүсгэдэг симбиоз систем чухал ач холбогдолтой [7, 11, 12].

*Rhizobium* –ийн төрлийн бактери нь буурцагт ургамлын үндсэнд симбиоз үүсгэн оршдог, генетикийн хувьд олон бүлэгт хамаарах Грам сөрөг бичил биетэн юм. Эдгээр бактериуд нь агаар мандалд байх азотын хийг ургамал ашиглах

**\*corresponding author: [zula178@yahoo.com](mailto:zula178@yahoo.com)**

The Author(s). 2018 Open access This article is distributed under the terms of the Creative Commons Attribution 4.0 International License (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>), which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided you give appropriate credit to the original author(s) and the source, provide a link to the Creative Commons license, and indicate if changes were made.

чадвартай аммони хэлбэрт шилжүүлснээр ургамлыг тэжээлийн бодисоор хангахаас гадна гадаад орчны таагүй нөхцөлд дасан зохицох чадварт эерэг нөлөө үзүүлдэг. Азот фиксацлагч энэхүү симбиоз харилцаа нь азотын бордоо ашиглахгүйгээр тэжээлээр дутмаг хөрсний үржил шимийг сайжруулж, ургамлын өсөлтийг дэмжиж, бүтээмжийг нэмэгдүүлдэг учраас хөдөө аж ахуйд чухал үүрэг гүйцэтгэдэг [10, 12, 13].

Царгас нь хөрсөнд жил бүр 50-100 кг хүртэл биологийн азот хуримтлуулах чадавхтай, ногоон массдаа 12-16% уураг, 18-22% эслэг агуулсан ган ба хүйтэнд тэсвэртэй малын тэжээлийн зориулалтаар ашиглагддаг голлох ургамал гэж үздэг [1].

Булцууны бактерийн бэлдмэл-ризоторфинг ашиглан тариалснаар царгасны хуурай биомасс дундажаар 30-40 ц/га-р нэмэгдсэн судалгааны үр дүн байдаг [4, 5]. Сорт-штаммын өндөр идэвхтэй

хослолыг ашигласнаар жилд 550кг/га хүргэх боломжтой гэсэн судалгаа байдаг. Иймээс булцууны бактери нь орчин үеийн ХАА-н биотехнологийн гол судалгааны чиглэлийн нэг болдог [3].

Монгол орны хуурай уур амьсгалтай газар нутаг нь царгасны ховор зүйлийг (*M.sativa L*, *M.ruthenica L*, *M.lupulina L*, *M.falcate L*) хадгалж байгаа байгалийн өвөрмөц сан хөмрөг юм. Манай оронд царгасны биохими, селекци, тэжээллэг чанарын судалгаа 1960-аад оноос хийгдсэн боловч түүний үндсэнд симбиоз үүсгэн агаарын азотыг шингээж, баялаг шинж чанарыг нь бүрдүүлдэг булцууны бактерийн судалгаа бага байдаг [1,7]. Иймд бид Хянгар царгасны үндэсний булцуунаас бактери ялган тэдгээрийн гадаад орчны хүчин зүйлст тэсвэрлэх чадварыг тодорхойлон өндөр идэвхтэй өсгөвөр илрүүлэхийг зорилоо.

## МАТЕРИАЛ, АРГА ЗҮЙ

Судалгааны дээж. Судалгаанд Улаанбаатар хот орчмын болон Төв аймгийн Баянчандмань сумын нутгаас авсан Хянгар царгасны (*Medicago falcate L*) үндэснээс ялгасан булцууны бактерийн

4 цэвэр өсгөврийг, хяналтаар ОХУ-ийн ХАА-н Микробиологийн хүрээлэнгийн өсгөврийн сангийн АК23, Рm2011 булцууны бактерийн өсгөврийг авч ашигласан (Хүснэгт 1).

Хүснэгт 1. Судалгааны дээж материал

№	Өсгөвөр	Ургамлын нэр	GPS
1	MSZ-24	<i>Medicago falcate L.</i> Хянгар царгас	УБ БЗХ дүүрэг
2	MSZ-25	<i>Medicago falcate L.</i> Хянгар царгас	N 48° 14' 074" E 106° 11' 079"
3	MSZ-26		
4	MSZ-27	<i>Medicago sativa L.</i> Шар царгас	ОХУ-ийн ХАА микробиологийн үрээлэнгийн өсгөврийн сан
5	AK89		
6	Rm2011	<i>Medicago sativa L.</i> Шар царгас	

Судалгааны арга зүй. Хянгар царгасны үндэсний булцууг гэмтээхгүйгээр угааж шорооноос салгасны дараа 1-2 булцуу салган авч, булцууны бактер ялгах нийтлэг арга зүйн дагуу цэвэр өсгөвөр ялгав. Өсгөврийн цэвэршилтийг антибиотиктой

орчинд шалган кетолактозын тест болон Гадаад орчны хүчил зүйлст тэсвэрлэх чадваруудыг тодорхойлов [5].

Кетолактозын тест. Хатуу тэжээлт орчинд ургасан бактерийн цэвэр өсгөврөөс гогцоогоор авч петрийн аяганд

савласан Гаура ба Маречкова агартай орчны гадаргууд тавьж 28°C-д 1-2 хоног өсгөвөрлөсний дараа Бенедикта уусмал дусаан тасалгааны температурт тавьна. Хэрвээ өсгөвөр 3-кетолактоз нийлэгжүүлж байх юм бол СиО-ийн цагираг үүснэ. *Rhizobium*-ийн төрлийн бактериуд 3-кетолактозын тест сөрөг байдаг [6].

*Гадаад орчны хүчил зүйл тэсвэрлэх чадвар.* Ялгасан өсгөврүүдийн гадаад орчны стресст хүчин зүйлс тэсвэрлэх чадварыг хяналтын өсгөвөртэй харьцуулан тодорхойлов. Давсны концентраци тэсвэрлэх чадварыг 0,6М; 0,7М; 0,8М NaCl-той YMA (Yeast mannitol agar) тэжээлийн орчинд, рН-ийн нөлөөг рН 4.8 - 9.8 бүхий YMA орчинд өсгөвөрлөн ургалтаар тодорхойлов. Орчны температур тэсвэрлэх чадварыг YMA орчинд тарьж 4.0°C, 17.0°C, 28.0°C, 37.0°C болон 45.0°C-т тус

тус өсгөвөрлөн ургах температурын дээд хязгаарыг тогтоов. Хүнд метал тэсвэрлэх чадварыг Cd (CdCl<sub>2</sub>), Zn (ZnSO<sub>4</sub>), Cu (CuCl<sub>2</sub>), Pb (PbNO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>, болон Ni (NiCl<sub>2</sub>)-ийн 0,1% болон 0,01%-ийн уусмалыг мембран филтрээр (0.20мкм, диаметр 15мм) шүүж ариутган нэмсэн YMA тэжээлт орчинд тарьж ургалтаар тодорхойлов [5,13].

*Антибиотик тэсвэрлэх чадвар.* Антибиотик тэсвэрлэх чадварыг цаасан дискийн аргаар канамицин (Km) — 30 мкг/мл /диск, хлорамфеникол (Cm) — 10 мкг/мл /диск, тетрациклин (Tc) — 10 мкг/мл /диск, новобиоцин (Nov)-30 мкг/мл /диск, эритромицин (Ery) — 10 мкг/мл /диск, пенициллин (Pen) -10 мкг/мл хэмжээтэй диск ашигласан ба үр дүнг хүрээ үүсгэлтээр хэмжив. Эерэг хяналтаар Налидины хүчил - 30 мкг/мл-ийг авсан [5,9]. Туршилтуудыг 3 давталттай хийв.

## ҮР ДҮН, ХЭЛЭЛЦҮҮЛЭГ

Судалгаанд авсан царгасны үндэсний булцууны бактерийн 4 цэвэр өсгөвөр ялган эсийн хэлбэрзүйг микроскопын тусламжтай тодорхойлоход бүх өсгөврүүд зууван эстэй, Грам сөрөг байв. Морфологийн шинж чанарыг хатуу тэжээлт орчинд 3-5 хоног ургуулан тодорхойлоход салслаг, цагаан болон өнгөгүй, дугариг колони үүсгэж байв. Антибиотиктой тэжээлийн орчинд булцууны бактерийн өсгөврийн цэвэршилтийг шалгасан бөгөөд кетолактозын тест ашиглан эдгээр өсгөврүүдийг *Rhizobium* төрөлд урьдчилан хамруулав.

*Гадаад орчны хүчин зүйлс тэсвэрлэх чадвар.* Буурцагт ургамал-булцууны бактерийн ашигтай симбиоз үүсгэлт нь температур, чийг, хөрсний рН, давсны концентраци зэрэг гадаад орчны олон хүчин зүйлсээс ихээхэн хамаардаг. Жишээ нь давсны концентраци нэмэгдсэнээр симбиоз үүсгэлтийн эхний шатанд зөрчил явагддаг. Царгасыг (*Medicago savita L*) булцууны

бактерийн штаммаар (*Sinorhizobium meliloti*) халдварлуулсанаар түүний давстай орчинг тэсвэрлэх чадвар нилээд нэмэгдсэн байдаг [2,12]. Иймд гадаад орчны стресст хүчин зүйлс тэсвэрлэх өндөр идэвхтэй симбиоз хоршлыг илрүүлэн сонгох нь практикийн чухал ач холбогдолтой.

Бид булцууны бактерийн өсгөврийн давсны концентраци тэсвэрлэх чадварыг 0,6-0,8М NaCl-той, рН-ийн нөлөөг рН= 4.8 - 9.8 утгад, температурын хязгаарыг 4-45°C бүхий YMA тэжээлт орчинд 28°C-д 72 цаг өсгөвөрлөн тодорхойлсон (Хүснэгт 2). Давс тэсвэрлэх чадварыг 0,7М NaCl-тай орчинд ургасан идэвхээр А, В, С бүлэгт хуваадаг [5]. Үүнд:

А бүлэг- NaCl тэсвэрлэх чадвар өндөр буюу 0,7М NaCl-т сайн ургалттай

В бүлэг- NaCl тэсвэрлэх чадвар дунд зэрэг буюу 0,7М NaCl-т сул ургалттай

С бүлэг- NaCl тэсвэргүй буюу 0,7М NaCl-т ургаагүй.

Хүснэгт 2. Гадаад орчны стресст хүчин зүйлс

Хүчин зүйлс	Өсгөвөр					
	MSZ-24	MSZ-25	MSZ-26	MSZ-27	AK23	Rm2011
<b>NaCl</b>						
0,01M хяналт	+++	+++	+++	+++	+++	+++
0,6M	-	+++	+	+	+	+
0,7M	-	+++	+	-	+	-
0,8M	-	+++	+	-	+	-
<b>pH</b>						
6,8 хяналт	+++	+++	+++	+++	+++	+++
4,8	+	+	++	++	+	+
5,8	++	+	++	+++	++	++
7,8	+++	++	++	++	++	++
8,8	+++	++	++	++	++	++
9,8	+++	+	++	++	++	++
<b>t°</b>						
28°C хяналт	+++	+++	+++	+++	+++	+++
4°C	+	+	+	+	+	+
18°C	+++	+++	+++	+++	+++	+++
37°C	+++	+++	++	++	+++	+++
45°C	⊥	⊥	-	-	-	-

(Хүснэгтийн тайлбар: +++Сайн ургалттай, ++ Дунд зэрэг ургалттай, ^Сул ургалттай, -Ургаагүй)

Бидний ялгасан MSZ-25, MSZ-26 өсгөвөр 0,8M давсны агууламжтай орчинд ургаж байгаа нь хяналтын AK23 өсгөвөртэй ойролцоо давс тэсвэрлэх өндөр чадвартайг харуулж байна. Харин MSZ-24, MSZ-27, хяналтын Rm2011 өсгөвөрүүд (0,7 M-д ургаагүй) давс тэсвэрлэх чадваргүй байв.

Бүх өсгөвөрүүд pH5.8-9.8 бүхий тэжээлт орчинд идэвхтэй, pH4.8-д сул ургасан байгаа нь эдгээр өсгөвөрүүд хүчил шүлтийн нөлөөнд тэсвэртэйг харуулж байна.

Температур нь экологийн чухал хүчин зүйлийн нэг ба тохиромжгүй температур

нь ургамал болон бичил биетний өсөлт хөгжилтийг хязгаарладаг. Булцууны бактерийн бүх өсгөвөрүүд 4°C-37°C-ийн температурын хязгаарт ургалт үзүүлсэн бол 45°C-д зөвхөн MSZ-24, MSZ-25 өсгөвөрүүд сул ургав.

Булцууны бактерийн өсгөврийг ZnSO<sub>4</sub>, CdCl<sub>2</sub>, CuCl<sub>2</sub>, Pb(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub> болон NiCl<sub>2</sub> –ийн 0,01% ба 0,1%-ийн агууламжтай YMA тэжээлт орчинд 28°C-д 3-5 хоног өсгөвөрлөн хүнд металл тэсвэрлэх чадварыг ургалтаар тодорхойлсон дүнг хүснэгт 3-т үзүүлэв.

Хүснэгт 3. Царгасны булцууны бактерийн хүнд металл тэсвэрлэх чадвар

№	Өсгөвөр	Хүнд металл									
		CdCl <sub>2</sub>		ZnSO <sub>4</sub>		CuCl <sub>2</sub>		Pb(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub>		NiCl <sub>2</sub>	
		0.01%	0.1%	0.01%	0.1%	0.01%	0.1%	0.01%	0.1%	0.01%	0.1%
1	MSZ-24	+	-	+	-	+	⊥	+	+	+	-
2	MSZ-25	+	-	+	-	+	-	+	+	+	-
3	MSZ-26	+	-	+	-	+	-	+	+	+	-

4	MSZ-27	+	-	+	-	+	⊥	+	+	+	-
5	AK23	+	-	+	-	+	⊥	+	+	+	⊥
6	Rm2011	+	-	+	-	+	-	+	+	+	-

+ тэсвэртэй, ^тэсвэрлэх чадвар сул, - тэсвэргүй

Хүснэгтээс харахад царгасны булцууны бактерийн 4 өсгөвөр болон тест 2 өсгөврүүд хар тугалгын нитратийн 0,01-0,1%; кадми хлорид, зэсийн хлорид, цайрын сульфат болон никель хлоридын 0,01%-д тус тус тэсвэрлэн ургах чадвартай байна. Нийт өсгөврүүд хар тугалгын нитратаас бусад хүнд металлын 0,1%-г тэсвэрлэн ургах чадвар сул болон тэсвэрлэх чадваргүй байна. Хүнд металлууд хөрсөнд удаан хугацаагаар хадгалагдаж, ургамал, хөрсний микроорганизмд хортой нөлөө үзүүлдэг. Булцууны бактерийн хүнд металлд үзүүлэх хариу үйлчлэл концентрациас ихээхэн хамааралтай ба эсийн гаднах полисахарид,

липополисахаридыг их хэмжээгээр нийлэгжүүлж, эсийн гадна орших ихэнх металлыг тусгаарлаж, хүнд металлын стрессийн эсрэг анхдагч-хамгаалалтыг явуулдаг [10,13].

**Антибиотик тэсвэрлэх чадвар.**

Нийт 6 өсгөврийн антибиотик тэсвэрлэх чадварыг канамицин, новобиоцин, пенициллин, тетрациклин, хлорамфеникол, эритромицины 10-30 мкг/мл агууламжтай диск ашиглан цаасан дискийн аргаар тодорхойлсон дүнг хүснэгт 4-т үзүүлэв. Эерэг хяналтаар 30 мкг/мл налидины хүчлийг ашиглав.

Хүснэгт 4. Өсгөврүүдийн антибиотик тэсвэрлэх чадвар

№	Өсгөвөр	Антибиотик, мкг/мл (хүрээний хэмжээ/мм)						
		Налидины хүчил, 30	Канамицин, 30	Новобиоцин, 30	Пенициллин, 10	Тетрациклин, 10	Хлорамфеникол 10	Эритромицин 10
1	MSZ-24	R	34	14	R	R	R	R
2	MSZ-25	R	18	12	R	16	R	R
3	MSZ-26	R	14	10	R	22	R	R
4	MSZ-27	R	22	14	R	22	R	R
5	AK23	R	14	12	R	22	R	R
6	Rm2011	R	30	8	R	18	15	R

Тайлбар: R-тэсвэртэй

Хүснэгтээс харахад пенициллин 10мкг/мл, эритромицин 10мкг/мл болон хлорамфениколын 10мкг/мл (хяналтын Rm2011 өсгөврөөс бусад)-т бүх өсгөврүүд тэсвэртэй байна. Харин уургийн нийлэгжил саатуулдаг канамицин 30мкг/мл, новобиоцин 30мкг/мл болон тетрациклины

10мкг/мл-т бидний өсгөврүүд мэдрэг буюу 8-22 мм хүрээ үүсгэсэн. Мөн тест штамм Rm2011, MSZ-24 өсгөвөр канамицин 30мкг/мл-т хэт мэдрэг буюу 30-34 мм хүрээ үүсгэж байв.

Schwinghamer судалгаандаа полимиксин В-ийн 150 мкг/мл, хлорамфениколын

250 мкг/мл, оксациллиний 120 мкг/мл концентрацуудад *R.leguminosarum* болон

*R.trifolii*-ийн өсөлт дарангуйлагдахгүй байсан талаар тэмдэглэжээ [8]

## ДҮГНЭЛТ

Сэлэнгэ аймаг, Улаанбаатар хот орчимд ургасан царгасны (*Medicago falcate* L) үндэсний булцуунаас ялгасан бактерийн 4 өсгөвөр, хяналтын 2 өсгөврийн NaCl тэсвэрлэх чадварыг тодорхойлоход MSZ-25, MSZ-26, AK23 өсгөврүүд 0,8M NaCl-той орчинг тэсвэрлэн ургав. Эдгээр 6 өсгөврүүд 4-37°C-д, рН 5,8-9,8 утгад болон хар тугалгын нитратийн 0,1%, кадми хлорид, зэсийн хлорид, цайрын сульфат болон никель хлоридын 0,01%-д ургах чадвартай байна. Бидний ялгасан өсгөврүүд пенициллин 10 мкг/мл, хлорамфеникол 10 мкг/мл, эритромицинд 10 мкг/мл-г тэсвэртэй байв. Цаашид давс тэсвэрлэх өндөр чадвартай MSZ-25 өсгөврөөр царгасны үрийг халдварлуулан

микровегетацийн туршилтыг явуулсанаар царгасны давс тэсвэрлэх чадварт нөлөөлж байгааг судлах боломжтой бөгөөд уг өсгөврийн ангилалзүйг молекул биологийн аргаар тодорхойлох хэрэгтэй.

**Талархал:** Уг судалгааны дээж ургамлыг тодорхойлсон ШУА-ийн Ерөнхий болон сорилын биологийн хүрээлэнгийн Ургамлын аймаг, ангилал зүйн лабораторын эша ангилал зүйч Н.Саруул, ургамлын дээж авахад тусалсан тус хүрээлэнгийн Ургамлын биотехнологийн лабораторийн эрхлэгч, доктор Ю.Оюунбилэг, эрдэм шинжилгээний ажилтан Б.Ганбат нарт болон “Монкабел” “Агроник” ХХК-ийн мэргэжилтэн Л.Энхтуяа нарт гүн талархал илэрхийлье.

## НОМ ЗҮЙ

1. Эрдэнэнжав.Г. (2015) Царгас. ISBN: 978-99973-60-88-5. (Erdenejav.G. *Medicago* L.) Содпресс ххк. УБ2015. Х22.
2. Ибрагимова М.В (2006) Симбиоз клубеньковых бактерий *Sinorhizobium meliloti* с люцерной *medicago sativa* в условиях засоления // Ибрагимова М.В, Румянцева М.Л, Онищук О.П и др. Микробиология. Т.75. №1. С.94-100.
3. Онищук О.П (2014) Идентификация новых генов клубеньковых бактерий *Sinorhizobium meliloti*, вовлеченных в контроль эффективности симбиоза с люцерной *Medicago sativa*. Е.П.Чижевская, О.Н. Курчак и др. Экологическая генетика ТОМ XII №1. 2014. ISSN: 1811-0932.
4. Румянцева М.Л (2009) Полиморфизм штаммов *Sinorhizobium meliloti*, выделенных в центрах разнообразия люцерны, различающих почвенно-климатическим условиям. Экологическая генетика ТОМ VII. №2 2009. ISSN 1811-0932. С19-25.
5. Румянцева М.Л (2011) Биологическое разнообразие клубеньковых бактерий экосистемах и агроценозах. Теоретические основы и методы / Под ред М.Л.Румянцевой, Б.В.Симарова, Онищук О.П. и др.. СПб, ВНИИСХМ, 2011. 3-104 с.
6. Теппер З.Е (2006) Практикум по микробиологии // В.К. Шельникова, Г.И.Переверзева ISBN Москва. Стр134.
7. Улзийхутаг Н. (2003) Бобовые Монголии (таксономия, экология, география, филогения и хозяйственное значение). УБ 2003. ISBN: 99929-82-06-3. Х77-84.
8. Judith Naamala (2016) Antibiotics Resistance in Rhizobium: Type, Process, Mechanism and Benefit for Agriculture// Sanjay K.Jaiswal, Felix D. Dakora. *Curr Microbiol.* 72: p.804-816.
9. Michael A.Cole (1979) Tultiple Antibiotic Resistance in Rhizobium japonicom // Gerald H.ELKAN. *Applied and Enviromental Microbiology*, May 1979, Vol.37,№5. p.867-870.

10. Sara lebrazi(2014) Environmental stress conditions affecting the N<sub>2</sub> fixing Rhizobium-legume symbiosis and adaptation mechanisms. Kawtar FIKRI BENBRAHIM ol. 8(53), pp. 4053-4061, 31 December, 2014 DOI: 10.5897/AJMR2014.7213.
11. Xiaoping zhang'(1991) Diversity of Rhizobium Bacteria Isolated from the Root Nodules of Leguminous Trees. R. Harper, m. Karsist, and k. Lindstrom international journal of systematic bacteriology, Jan. 1991, Vol-41, №1. P.104-113.
12. Zahran H.H (1999) Rhizobium-legume symbiosis and nitrogen fixation under severe conditions and in an arid climate. Microbiol. Mol. Biol. Reviews. 1999. V.63. p968-989.
13. Zahran H.H (2012) Diversity and environmental stress responses of rhizobial bacteria from Egyptian Grain Legumes. Zahran, H.H., Abdel-Fattah, M., Yasser, M.M., Mahmoud, A.M. and Bedmar, E.J. Australian Journal of Basic & Applied Sciences, 6, 571-583.

## ENVIRONMENTAL STRESS RESISTANCES OF ROOT-NODULE BACTERIA FROM *MEDICAGO FALCATE* L.

*Zultsetseg Ch.*<sup>1\*</sup>, *Selitskaya O.V.*<sup>2</sup>, *Gerelmaa Z.*<sup>1</sup>, *Rentsenkhand Ts.*<sup>1</sup>

<sup>1</sup> *Laboratory of Microbial synthesis, Institute of General and Experimental Biology, Mongolian Academy of Sciences, Mongolia*

<sup>2</sup> *Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy, Russia*

*\*Corresponding author; e-mail: zulaal78@yahoo.com*

**Abstract:** The symbiotic system of Legumes and root-nodule bacteria is a significant process for enriching barren and dry soils and supporting plant growth. The aim of this study was to isolate root-nodule bacteria from *Medicago falcate* and to select high activity strains with resistance to environmental stress.

As a result, only MSZ-25 strain grew in the medium containing 0.8M NaCl, with pH4.8-9.8 and at temperatures of 4-45°C. All rhizobial isolates were tolerant to the concentrations of 0.01-0.1% Pb(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>, 0.01% ZnSO<sub>4</sub>, CdCl<sub>2</sub>, CuCl<sub>2</sub> and NiCl<sub>2</sub>. The strains were also resisted to penicillin 10µ/ml, erythromycin 10µ/ml, and chloramphenicol 10µ/ml but the growths of all isolates were inhibited by kanamycin 30µ/ml, novobiocin 30µ/ml and tetracycline 10µ/ml.

**Keywords:** *Medicago falcate* L; root nodule bacteria; environmental stress;