

УДК 581.144.2 (477.43)

С. М. ШЕВЧЕНКО *

**КІЛЬКІСТЬ І РОЗТАШУВАННЯ КОРЕНЕВИХ БУЛЬБОЧОК НА КОРІННІ
КАРАГАНИ ДЕРЕВОПОДІБНОЇ У ЛІСОВИХ ФІТОЦЕНОЗАХ**

Хмельницький національний університет

Наведені результати досліджень кількості та розміщення бульбочок на корінні карагани деревоподібної, а також вплив деревних порід на їх утворення залежно від типу лісорослинних умов. Установлено, що найбільша кількість бульбочок розміщена у верхньому 5-тисантиметровому шарі ґрунту. Чим більш родючий ґрунт, тим менша кількість бульбочок утворюється на корінні карагани деревоподібної.

К л ю ч о в і с л о в а : карагана деревоподібна, деревні породи, бульбочки, азотфіксація.

Питання взаємодії деревних і чагарникових порід давно цікавить лісівників. Особливий інтерес становлять чагарникові бобові породи, які є підліском і поліпшують ґрунтові умови. Як відомо, ґрунтополіпшувачами породами є азотозбирачі переважно з родини бобових. Одним із найбільш поширених чагарників цієї родини є карагана деревоподібна (*Caragana arborescens* Lam.).

Деякі мікроорганізми, проникаючи в корінь рослини, живляться синтезованими нею безазотними органічними сполуками, солями, утворюючи специфічні органи (подібні до бульбочок), які засвоюють атмосферний азот і постачають його рослинам [3].

Уперше кореневі бульбочки описав ще у 1687 р. М. Мальпігі. Їх вважали галами (хворобливими наростами), і ця думка залишалася незмінною до появи праць німецького вченого Л. Тревірануса, який у 1853 р. зробив повідомлення про бульбочки як про нормальні утворення на корінні бобових рослин. М. Воронін (1866) у праці «О возникновении опухолей на корнях ольхи и люпина» описав і надав малюнки цих мікроорганізмів на різних стадіях розвитку бульбочок настільки точно, що вони мало чим відрізняються від сучасних морфологічних описів бульбочкових бактерій [1].

Сучасна систематика розглядає п'ять родів бульбочкових бактерій: *Rhizobium*, *Bradyrhizobium*, *Azorhizobium*, *Sinorhizobium*, *Mezorhizobium* [1]. Найбільш вивчені бульбочкові бактерії (ризобії), які розвиваються у симбіозі з бобовими рослинами, в тому числі з дерев'янистими. Створюваний ними бобово-ризобіальний азотофіксуючий апарат, на думку вчених, є найбільш ефективним у живому світі [1, 3].

Уже на ранніх етапах проростання насіння і появи сходів бобових культур кореневі виділення позитивно впливають на розвиток бульбочкових бактерій. Це пов'язане з тим, що бульбочкові бактерії, що є переважно ризосферними мікроорганізмами, розмножуються на поверхні коріння і навколо нього [5].

Утворення бульбочок на корінні бобових рослин залежить від багатьох чинників, насамперед від родючості, вологості, температурного режиму ґрунту, а також від фізичних і фізико-хімічних властивостей рослин. Відомо, що утворення бульбочок швидше відбувається у рослин, що ростуть на бідних на азот ґрунтах і значно повільніше у рослин, що ростуть на ґрунтах із достатньою кількістю азоту [7].

У зв'язку з цим, актуальними є дослідження представників з родини бобових: аморфи кушової, бундуку дводомного, робінії звичайної, міхурника деревоподібного, рокитника руського та карагани деревоподібної – деревних рослин, що використовуються як підлісок при створенні лісових культур, і на корінні яких розвиваються бульбочкові бактерії, котрі здатні фіксувати атмосферний азот. До цього часу не з'ясовано питання стосовно кількості бульбочок на корінні лісових деревних і чагарникових бобових порід.

Так, деякі сільськогосподарські рослини рослини пригнічують розвиток бульбочкових бактерій [4]. Стосовно впливу лісових порід на розвиток бульбочкових бактерій дані майже відсутні. Відомо [2], що сосна в перше десятиріччя споживає значну кількість азоту, зв'язує

* © С. М. Шевченко, 2008

його у хвої, що не скидається протягом року. Можна припустити, що за недостачі азоту у ґрунті бульбочки на корінні карагани деревоподібної інтенсивніше розвиватимуться.

Метою нашої роботи було дослідження розміщення та кількості бульбочок на корінні карагани деревоподібної, а також вплив головних порід на їх утворення залежно від типу лісорослинних умов (ТЛУ).

Дослідження проводили протягом 2006–2007 років у 5 лісництвах на території Хмельницької області у ТЛУ від свіжих суборів до свіжих сугрудів. Для вивчення кількості бульбочок на корінні карагани деревоподібної підбирали однакові за віком і породним складом насадження з підліском цієї породи, а також її чисті насадження. В окремих випадках, коли були відсутні однакові за віком насадження, брали ділянки з насадженнями, близькими за віком. Усього закладено 10 пробних площ (ПП). У насадженнях з підліском карагани деревоподібної брали по чотири моноліти, у чистих насадженнях карагани деревоподібної – по три моноліти. Проби брали переважно на глибині до 0,5 м, рідше до 1 м, залежно від поширення коріння карагани деревоподібної. Бульбочки ретельно вибирали з кожного 5-сантиметрового шару (рис. 1). Масу дрібного коріння обчислювали за вмістом повітряно-сухої речовини [6].



Рис. 1 – Розміщення бульбочок на корінні карагани деревоподібної (Струзьке лісництво, ДП „Новоушицьке ЛГ“, виділ 20 кварталу 18)

Дослідження показали (табл. 1), що основна маса бульбочок розміщена в шарі ґрунту 0–5 см. У міру заглиблення кількість бульбочок різко зменшується, а в горизонтах 30–40 і 40–50 см у деяких насадженнях вони навіть відсутні. На деяких ґрунтах бульбочки на корінні карагани деревоподібної виявлені на значній глибині. Так на ПП 6 невелику кількість бульбочок виявлено на глибині 79 см, що може бути пов’язане з особливостями лісорослинних умов і зволоження.

Із наведених даних видно, що між кількістю бульбочок і ґрунтовими умовами існує пряма залежність, яка полягає в тому, що в міру збільшення родючості ґрунту кількість бульбочок зменшується. При однакових ґрунтових умовах у насадженнях однакового віку

найбільшу кількість бульбочок виявлено у ґрунті під чистими насадженнями карагани деревоподібної (п/п 10), а найменшу – в насадженні дуба червоного (ПП 2).

У процесі досліджень ми дійшли висновку, що кількість бульбочок не на 1 м² поверхні ґрунту, а на 1 г дрібного коріння карагани дає змогу виявити вплив окремих деревних порід на утворення бульбочок (табл. 2).

Таблиця 1

Кількість бульбочок на корінні карагани деревоподібної залежно від ТЛУ та складу насаджень (площадка 0,5 × 0,5 м)

ПП	Квар-тал/виділ	Склад насаджень	ТЛУ	Підтип ґрунту	Кількість бульбочок, шт.							
					на глибині, см						на 1 м ²	на 1 ча-гарник
					0 – 5	5 – 10	10 – 20	20 – 30	30 – 40	40 – 50		
<i>Дунасвецьке л-во ДП «Кам'янець-Подільське ЛГ»</i>												
1	12/35	10Дз + карагана	D ₂	чорнозем типовий	807	39	8	3	–	1	3436	3436
2	12/34	10Дч + карагана	D ₂	чорнозем типовий	288	20	14	8	–	–	1320	2112
3	13/17	карагана	D ₂	чорнозем типовий	127 2	420	472	312	40	–	1072	2512
<i>Струзьке л-во ДП «Новоушицьке ЛГ»</i>												
4	18/21	9ДзЯз + карагана	C ₂	дерновий опідзолений	184	60	48	24	4	2	2456	5110
5	19/17	карагана	C ₂	дерновий опідзолений	116	88	12	42	24	16	1728	3498
<i>ДП «Хмельницьке ЛМГ»</i>												
6	20/35	10Дз + карагана	D ₂	дерново-підзолистий	303	211	94	17	11	2	2552	5104
<i>Кам'янівське л-во ДП «Шепетівське ЛГ»</i>												
7	59/8	10Дз + карагана	D ₁	дерново-підзолистий	384	385	113	37	12	4	3740	6680
8	55/13	10Сз + карагана	B ₂	дерново-підзолистий	396	328	96	42	6	2	3440	6073
<i>Клементовицьке л-во ДП «Шепетівське ЛГ»</i>												
9	28/34	10Сз + карагана	B ₂	дерново-підзолистий	64	153	158	27	3	–	1620	6480
10	26/23	карагана	B ₂	дерново-підзолистий	395	317	497	117	25	3	5316	18949

Таблиця 2

Кількість бульбочок на 1 г дрібного коріння карагани деревоподібної при змішуванні з різними деревними породами на різних ґрунтах

Глибина, см	Чорнозем типовий		Дерново-підзолистий				Типовий опідзолений
	дуб + карагана (ПП 1)	карагана (ПП 3)	дуб + карагана (ПП 7)	сосна + карагана (ПП 8)	сосна + карагана (ПП 9)	карагана (ПП 10)	дуб + карагана (ПП 6)
0–10	26,2	40,3	7,4	11,0	72,3	7,9	67,7
10–20	0,8	37,7	2,4	14,0	71,8	17,0	12,0
20–30	0,2	38,5	0,3	2,2	135,0	8,8	10,0
30–40	–	18,1	0,2	–	3,0	1,6	2,5
40–50	–	0,5	–	–	–	0,4	–

Із даних табл. 2 видно, що деревні породи впливають на утворення бульбочок у карагани деревоподібної суттєвіше, ніж глибина ґрунту. Так, на ПП 3 кількість бульбочок на 1 г дрібного коріння зменшується профілем ґрунту поступово, тоді як на ПП 1 (змішування карагани деревоподібної з дубом звичайним) кількість бульбочок у верхньому горизонті достатньо велика, але різко зменшується при переході до нижніх горизонтів. Якщо в горизонті 0 – 10 см кількість бульбочок на 1 г дрібного коріння сягає 26,2 шт., то вже у

горизонті 10 – 20 см їх лише 0,8 шт., а в горизонті 30 – 40 см і нижче бульбочки взагалі відсутні.

У насадженнях дуба та ясена зеленого з підліском карагани деревоподібної кількість бульбочок на 1 м² сягала 2456 шт., тоді як у чистих насадженнях карагани деревоподібної на такому ж ґрунті виявлено лише 1728 бульбочок на 1 м².

На дерново-підзолистому ґрунті насадження різних деревних порід з підліском карагани деревоподібної мали однаковий вік і тому вплив окремих деревних порід на утворення бульбочок виражений яскравіше (ПП 7 – 10).

Серед зазначених ПП найбільшою кількістю бульбочок на 1 м² характеризувалися чисті насадження карагани деревоподібної (на ПП 10 – 5316 шт. на 1 м²). Але найбільшу кількість бульбочок на 1 г дрібного коріння карагани деревоподібної виявлено в насадженні сосни звичайної (*Pinus sylvestris* L.) з підліском карагани деревоподібної. Тут у горизонті 0 – 10 см на 1 г дрібного коріння припадало 72,3 бульбочок, у горизонті 10 – 20 см – 71,8 бульбочок, а в горизонті 20 – 30 см – 135,0 бульбочок, тобто вміст бульбочок збільшувався із глибиною. У чистих насадженнях карагани деревоподібної кількість бульбочок виявилася значно меншою, ніж у насадженнях із сосною звичайною. При цьому відбувалося певне збільшення кількості бульбочок у горизонті 10 – 20 см (порівняно з 7,9 шт./г коріння у верхньому горизонті та 17,0 шт. / г коріння в горизонті 10 – 20 см).

Висновки. Кількість бульбочок на корінні карагани деревоподібної відрізняється залежно від складу насаджень, зокрема головної деревної породи.

У змішуванні із сосною звичайною карагана деревоподібна розвиває відносно слабку кореневу систему, але має високу здатність до утворення бульбочок під наметом соснового насадження. Утворенню бульбочок на корінні карагани деревоподібної сприяє також діяльність кореневої системи дуба звичайного та ясена зеленого на опідзолених ґрунтах.

У насадженні дуба червоного з підліском карагани деревоподібної слабкому розвитку її коріння відповідає мала кількість бульбочок на ньому. Це можна пояснити як безпосереднім впливом кореневої системи дуба червоного, який розвиває могутню поверхневу кореневу систему і пригнічує коріння карагани деревоподібної, а також впливом кореневих виділень дуба червоного та продуктів розкладання його опаду на розвиток бульбочок.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Агроэкологическая роль азотфиксирующих микроорганизмов и аллелопатии высших растений: Моногр. / В. П. Патица, Г. Ф. Наумов, Л. В. Подоба и др. – К.: Основа, 2004. – 320 с.
2. Зражевский А. И., Крот Е. И. Роль соснового насаждения на накопления азота, фосфора и калия в почве // Труды конференции по минеральному питанию древесных пород. – М., 1952. – С. 65–67.
3. Канивец В. І. Життя ґрунту. – К.: Урожай, 1990. – 48 с.
4. Красильников Н. А., Коренько А. И. Влияние растительного покрова на развитие и активность клубеньковых бактерий в почве. Пути повышения активности клубеньковых бактерий. – М., 1948. – 123 с.
5. Натмен П. С. Клубеньковые бактерии в почве // Почвенная микробиология / Пер. с англ. – М.: Колос, 1979. – С. 141–167.
6. Пастернак П. С. Взаємодія жовтої акації з головними деревними породами в лісових культурах УРСР // Праці інституту лісівництва АН УРСР. – К., 1955. – Т. 6. – С. 49–69.
7. Федоров М. В. Биологическая фиксация азота атмосферы. – М.: Знание, 1952. – 196 с.

Shevchenko S. M.

AMOUNT AND PLACEMENT OF BULBILS ON THE ROOTS OF *CARAGANA ARBORESCENS* LAM. IN FOREST PHYTOCENOSSES

Khmelnitsky National University

Results of researches of amount and placement of bulbils on the roots of *Caragana arborescens* Lam., as well as influence of the forest species on their formation in different forest site conditions are presented. It was proved that the most of bulbils is placed in the upper 5 cm layer of soil. The more fertile soil, the less amount of bulbils form on the roots of *C. arborescens*.

К e y w o r d s : *Caragana arborescens* Lam., tree species, bulbils, nitrogen fixation.

Шевченко С. Н.

КОЛИЧЕСТВО И РАЗМЕЩЕНИЕ КОРЕНЕВИХ БУЛЬБОЧОК НА КОРНЯХ КАРАГАНЫ ДРЕВОВИДНОЙ В ЛЕСНЫХ ФИТОЦЕНОЗАХ

Хмельницький національний університет

Приведены результаты исследований размещения и количества клубеньков на корнях караганы древовидной, а также влияние древесных пород на их образование в зависимости от типа лесорастительных условий. Установлено, что наибольшее количество клубеньков размещается в верхнем 5-тисантиметровом слое почвы. Чем более плодородная почва, тем меньше образуется клубеньков на корнях караганы древовидной.

К л ю ч е в ы е с л о в а : карагана древовидная, древесные породы, клубеньки, азотфиксация.

Одержано редколегією 24.10.2007 р.