

*Today due to increased tourist flow, deficiency in ensuring the protection of monuments and the low level of environmental consciousness yet human pressure on the area around the oak Maxim Zalizniak greatly increased. As a result, the species composition of herbaceous plants, especially those that are attractive decorative significantly decreased. Therefore, it was necessary to develop a program of landscaping the area around the oak Maksym Zalizniak.*

**Key words:** *Maksym Zalizniak oak, oak, landscaping, environment, nature monument.*

УДК 581.144.2:712.4:582.632.2

## **ХАРАКТЕРИСТИКИ КОРЕНЕВОЇ СИСТЕМИ БАГАТОВІКОВОГО ДУБА У ПАРКОВОМУ НАСАДЖЕННІ**

**В. В. Міндер, здобувач\***  
e-mail: vika.minder@bigmir.net

*Встановлено біометричні характеристики 300-річного дуба звичайного, який зростає у парковому насадженні м. Києва. Проаналізовано поширення коріння за ґрунтовими горизонтами, віддаленістю від стовбура у меридіальному і широтному напрямках. Виявлено, що у гумусовому, гумусово-елювіальному та ілювіальному горизонтах насиченість ґрунту коренями коливалась у межах 0,2–5,3 %, 0,5–3,5 і 0,2–7,4 % відповідно. Складено схеми основного поширення кореневої системи вікового дерева дуба звичайного за ґрунтовими горизонтами у взаємоперпендикулярних напрямках.*

**Ключові слова:** *дуб звичайний, коренева система, площа поверхні коріння, ґрунтові горизонти, насиченість ґрунту коренями, меліоративна роль.*

Прояв ерозійних процесів поверхневим стоком починається з поверхні ґрунту, хай то площинний змив чи лінійні розмиви. Тому важливо знати, як поширюються кореневі системи деревних видів рослин у верхніх шарах ґрунту, де проявляється найбільша їхня скріплювальна здатність. Кореневу систему дуба звичайного (*Quercus robur L.*) вивчали І. Н. Рахтєєнко (1952, 1961, 1968, 1971), А. Г. Солдатов (1955), М. І. Калінін (1983, 1989, 1998), М. І. Гордієнко (1977, 1981, 1993, 1999), Г. О. Порицький (1977, 1981), М. М. Гузь (1998), Ю. М. Дебринюк (1998); враховуючи протиерозійну роль – В. Б. Орловський (1962), І. Г. Зиков (1969), А. Г. Гайдель (1977), М. П. Калініченко (1979), Ю. А. Телешек (1986), В. М. Малюга (1988).

---

\* Науковий керівник – доктор сільськогосподарських наук, професор В. Ю. Юхновський.

**Мета досліджень** – встановити характеристики кореневої системи за ґрунтовими горизонтами багатовікового дуба звичайного в умовах паркового насадження міста Києва в контексті протидії ерозійним процесам.

**Методика досліджень.** Опис насадження, в якому зростає досліджуваний дуб звичайний, проводили за спеціальними видами лісової таксації [5]. Орієнтовний вік дерева розраховували за формулою (1):

$$L = K \cdot C, \quad (1)$$

де  $L$  – вік дерева, роки;

$K$  – коефіцієнт (для дуба звичайного – 0,7–0,8);

$C$  – довжина кола (обхват) стовбура дерева на висоті 1,3 м, см [1, 9].

Особливістю цього дослідження було те, що об'єктом виступало багатовікове дерево у парковому насадженні, де неможливо провести розкопування кореневої системи. Застосовані методи дослідження підземної частини рослин належать до знеособлених методик, що дають змогу вивчити особливості розміщення коренів за горизонтами ґрунту, визначити окремі елементи будови кореневих систем. Досліджуваними методами визначали масу, площі поверхонь коренів і особливості їх розподілу за горизонтами ґрунту в межах моноліту [2]. Кореневу систему багатовікового дерева досліджували методом закладання ґрунтових шурфів [4]. Ґрунтові шурфи закладали за допомогою пристрою для відбору проб ґрунту [7].

Дослідження проводили на глибину основної маси поширення кореневої системи – у шарі ґрунту до 60 см на різних відстанях від стовбура дерева: 50, 100, 150 та 200 см, що дало змогу встановити напрямки основних скелетних коренів. У подальшому можливе продовження вивчення кореневої системи цього дуба у периферійній частині, де міститься максимальна маса фізіологічно активного коріння. Усього було закладено 20 шурфів (рис. 1) і оброблено 90 кернів. При закладанні кожного шурфу визначали потужності ґрунтових горизонтів. Для визначення об'єму коренів використовували ксилOMETричний метод – вимірювання витісненої води при зануренні кореня у вологому стані. Масу сирого коріння визначали за допомогою електронних ваг точністю до 0,01 г. Попередньо корені розділяли на дві фракції: провідне – діаметром більше ніж 2 мм і активне – до 2 мм. Діаметри коренів вимірювали штангенциркулем зі встановленням середнього показника кожної фракції.

Отримані результати розподілу часток маси активного і провідного коріння за ґрунтовими горизонтами оформлено у вигляді графічних зображень у двох основних напрямках – північно-південному та західно-східному.

Площу поверхонь коренів за фракціями розраховано за формулою 2, а насиченість ґрунту коренями – за рівнянням 3:

$$S = 4 \cdot V / D, \quad (2)$$

де  $S$  – бічна поверхня коренів, см<sup>2</sup>;

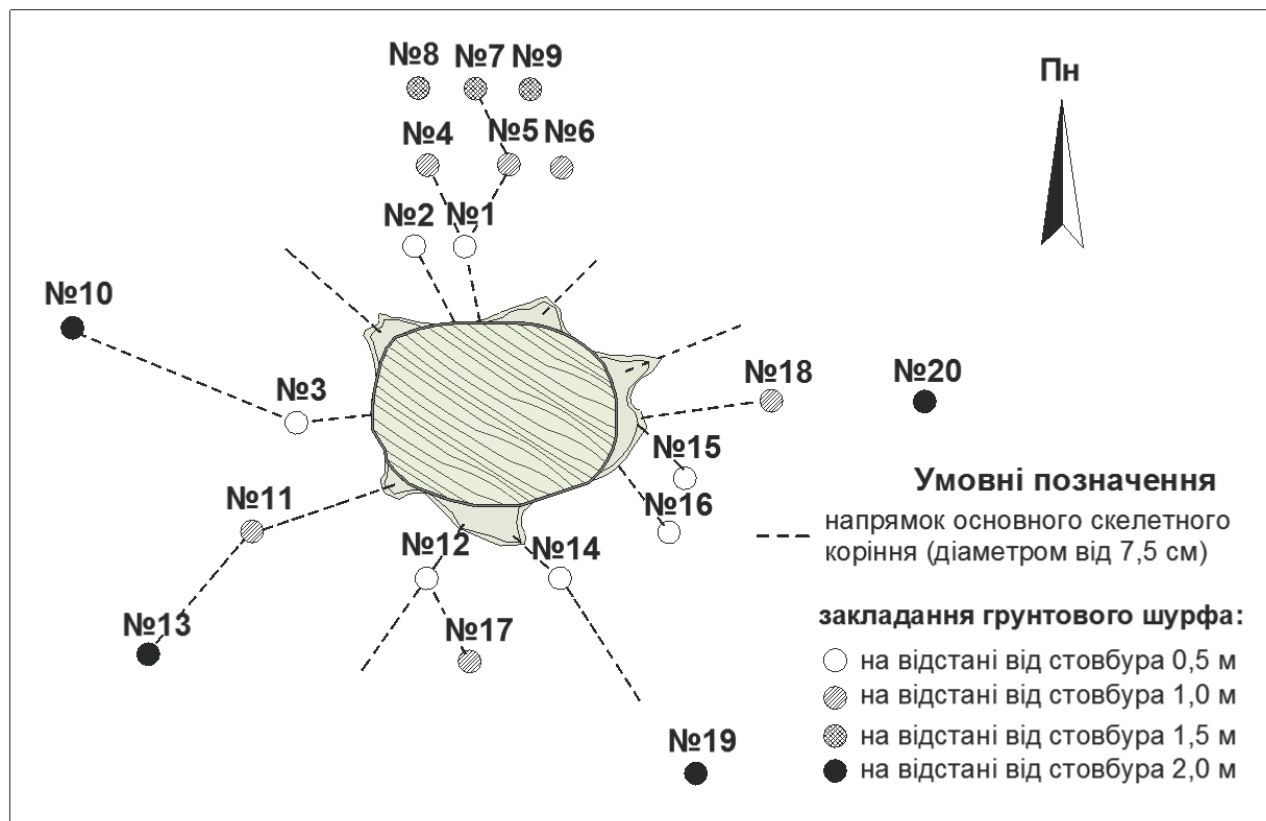
$V$  – об'єм коренів даної фракції, см<sup>3</sup>;

$D$  – середній діаметр фракції, см;

$$H_e = V_k / V_e \cdot 100 \%, \quad (3)$$

де  $H_e$  – насиченість ґрунту коренями, %;  
 $V_k$  – об'єм коренів у даному об'ємі ґрунту,  $\text{см}^3$ ;  
 $V_e$  – об'єм ґрунту,  $\text{см}^3$  [8].

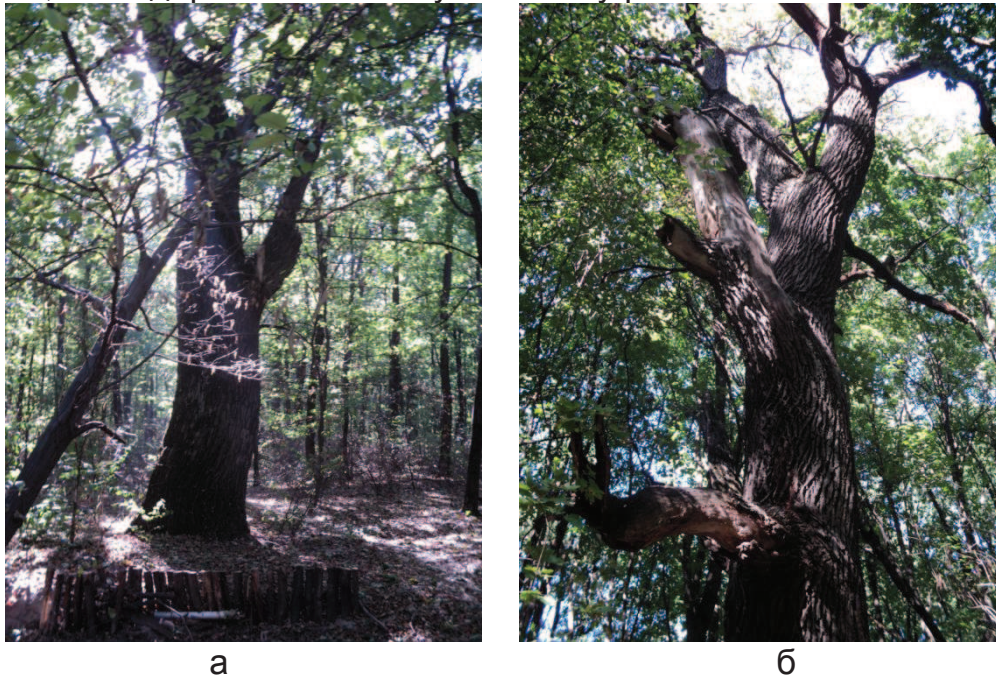
Твердість ґрунту визначали за допомогою твердоміра Голубєва у 10-кратній повторності.



**Рис. 1. Схема закладання ґрунтових шурфів**

**Результати досліджень.** Багатовіковий екземпляр дуба звичайного зростає у Ботанічному саду Національного університету біоресурсів і природокористування України, що належить до паркових територій спеціального призначення у Голосіївському районі міста Києва. Ґрунтово-кліматична зона місцезростання – Лісостеп. Тип лісорослинних умов – свіжа діброва. Ґрунти сірі лісові на лесі. Рельєф має форму схилу західної експозиції крутістю  $3^\circ$ . З північної сторони від дуба є лінійний розмив загальною протяжністю понад 100 м, ширина якого місцями сягає 5,5 м. Глибина розмиву біля дуба становить 1,1-1,3 м. Розмив утворився концентрованим поверхневим стоком, який потрапляє з території забудови, внаслідок руйнування лотка. Зазначений екземпляр вікового дуба росте у верхній частині схилу серед культур дуба звичайного віком близько 50 років. У підрості трапляються в'яз шорсткий, клен гостролистий та граб звичайний. Підлісок утворюють свидина біла та бузина чорна. У живому надґрунтовому покриві виявлено: підмаренник чіпкий, гравілат міський, кропиву дводомну проективним покриттям 10–20 %. Лісова підстилка середнього ступеня розкладу має товщину до 4 см.

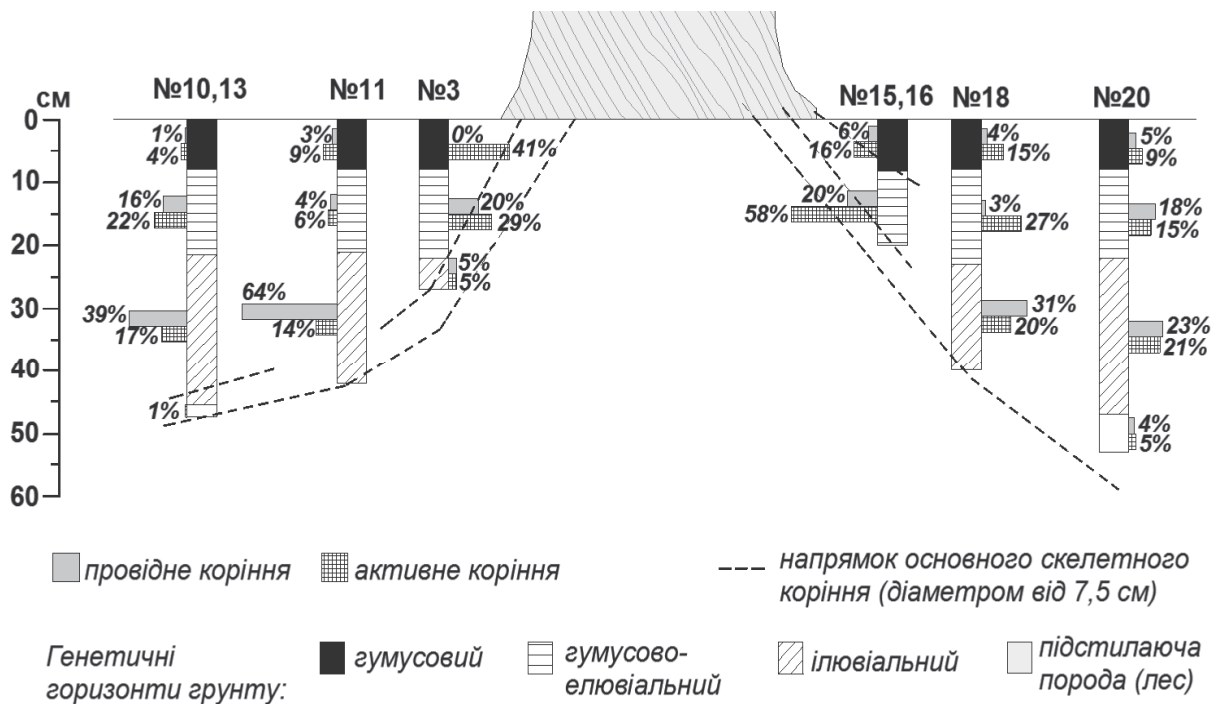
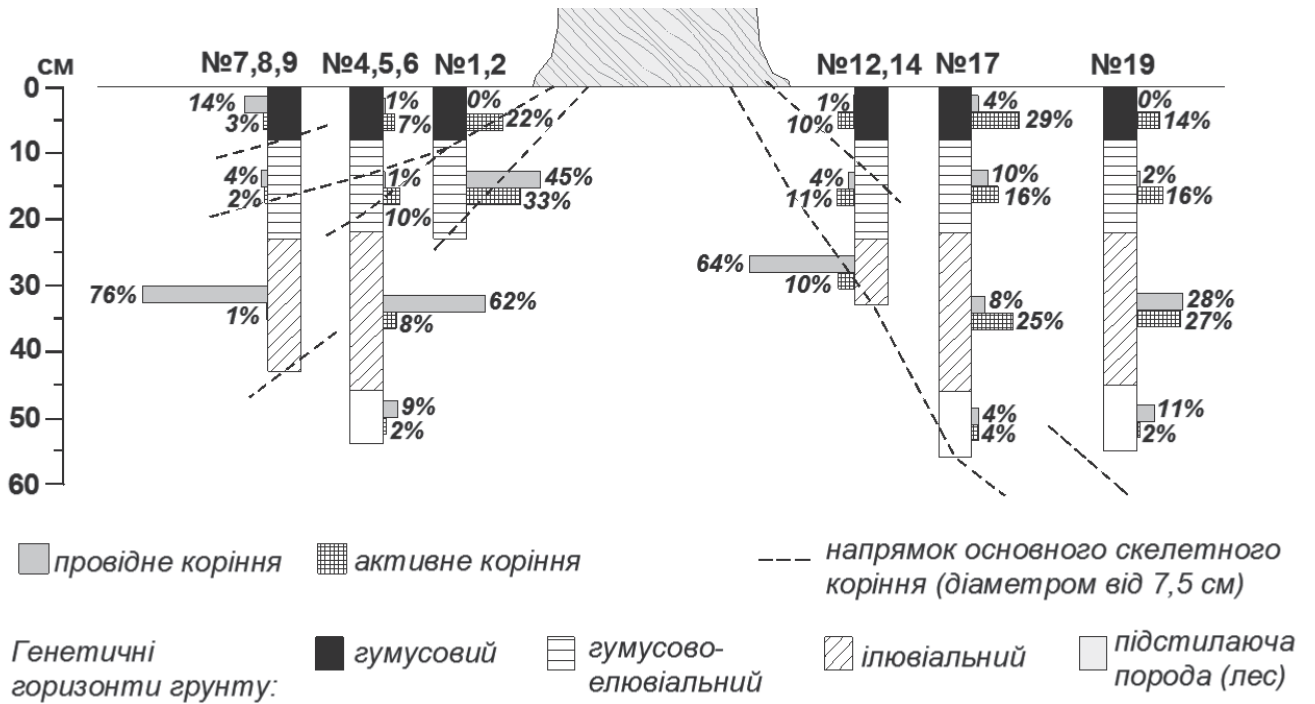
Досліджуваний багатовіковий екземпляр дуба звичайного на висоті 1,3 м має стовбур еліптичної форми у перерізі, його обхват – 443 см, а діаметр у напрямку північ–південь – близько 120 см і захід–схід – близько 160 см. Висота дерева становить 24 м. Обчислений орієнтовний вік – 300-350 років. Крона має більш розвинений характер у північному напрямку і досягає 10 м, у трьох інших напрямках – однаково по 7 м. Висота кріплення живої частини крони – 6 м від поверхні землі. Стан дерева вимагає догляду та захисних заходів від прояву ерозійних процесів (рис. 2), які розпочали вживати співробітники кафедри лісової меліорації і оптимізації лісоаграрних ландшафтів НУБіП України разом із студентами. Було влаштовано дві загати довжиною по 2,5 м та підпірну стінку довжиною 4,5 м із дерев'яних кілків у наявному розмиві.



**Рис. 2. Загальний вигляд досліджуваного багатовікового дуба звичайного: а – підпірна стінка із дерев'яних кілків; б – сухе гілля у кроні**

Згідно з дослідними даними М. М. Гузя, у чистих культурах дуба звичайного стрижневі корені кращих дерев проникають на глибину більше ніж 2,5 м. Однак основна їхня частина зосереджена у верхньому шарі ґрунту глибиною до 50 см, де вони складають 85,5 % маси і 80 % довжини кренів. З подальшим заглибленням у ґрунт кількість коренів різко падає, і глибше 100 см проникають лише окремі з них. Тонкі корені (діаметром 0–2 мм) становлять незначну частину загальної маси коренів (6,9 %), але переважають у загальній протяжності (78,7 %). Основна маса таких коренів міститься у шарі ґрунту глибиною 0–55 см (75,5 % маси і 81,3 % довжини) [3].

Нашими дослідженнями охоплено саме таку ґрунтову товщу. Схеми основного поширення коріння дослідного екземпляру у взаємно перпендикулярних напрямках наведено на рисунках 3 і 4.



Маса коріння у північному напрямку становила 139 г, а у південному – 96 г. Загальна маса коріння у західному напрямку – 67 г, а у східному – 51 г. Переважна маса коріння, яку встановлено у північному напрямку, збігається із максимальним напрямком поширення крони дерева. Аналогічна тенденція поширення проекції крони дерева і маси коріння

простежується в інших напрямках. Більший розвиток кореневої системи дуба у північному напрямку міг також спонукати розмив ґрунту.

Розглядаючи поширення коріння за ґрунтовими горизонтами, слід зазначити, що основна маса дослідженого коріння міститься в ілювіальному горизонті.

Аналізуючи отримані співвідношення маси провідного й активного коріння, можна зробити висновок, що у гумусовому та гумусово-елювіальному горизонтах переважно представлене активне коріння, частка якого становить 20–30 %. Із глибиною, в ілювіальному горизонті, співвідношення змінюється на користь провідного коріння, що в деяких шурфах досягає 60–70 %.

Простежується загальна тенденція зменшення маси коріння з віддаленням від стовбура на відстанях 0,5, 1,0, 1,5 і 2,0 м.

З метою виявлення меліоративного впливу корневих систем на протиерозійні властивості ґрунту, ми здійснили обчислення насиченості ґрунту коренями (табл. 1). З отриманих даних видно, що у гумусовому горизонті насиченість ґрунту коренями коливалася у межах 0,2–5,3 %, а середнє значення склало 1,3 %. Для гумусово-елювіального горизонту насиченість ґрунту коренями змінювалась у межах 0,5–3,5 %, а середнє значення – 1,2 %. Насиченість ґрунту коренями в ілювіальному горизонті було в інтервалі від 0,2 до 7,4 %, а середнє значення становило 2,3 %.

### 1. Насиченість ґрунту коренями

№ шурфу	Глибина шурфу, см	Насиченість коренями за ґрунтовими горизонтами, %				Загальна насиченість коренями у шурфі, %
		гумусовий	гумусово-елювіальний	ілювіальний	підстилаюча порода (лес)	
1	8	1,1	-	-	-	1,1
2	23	0,8	1,9	-	-	2,7
3	27	1,3	0,9	0,6	-	2,8
4	21,5	0,6	0,6	-	-	1,2
5	16	0,7	0,8	-	-	1,5
6	54	0,6	0,5	1,8	1,0	4,0
7	15	5,3	1,4	-	-	6,8
8	8	1,4	-	-	-	1,4
9	43	1,0	0,6	5,3	-	6,9
10	45	0,3	1,4	0,2	-	1,9
11	42	1,4	0,7	3,8	-	5,9
12	33	2,0	1,9	7,4	-	11,3
13	50	0,2	0,5	1,4	0,3	2,3
14	12	1,3	3,5	-	-	4,8
15	7	0,6	-	-	-	0,6
16	20	0,8	1,4	-	-	2,3
17	56	2,6	1,2	0,9	0,4	5,1
18	40	1,1	0,9	1,5	-	3,5
19	55	0,7	0,6	1,3	0,8	3,4
20	53	1,4	1,4	1,2	1,1	5,1

Майже удвічі більша насиченість ґрунту коренями виявилась в ілювіальному горизонті, порівняно з гумусовим та гумусово-елювіальним. Загальна насиченість ґрунту коренями досить різноманітна, що пов'язано з різною глибиною закладання шурфів. Отримані значення насиченості ґрунту коренями за відсутності концентрованого поверхневого стоку в цих умовах цілком достатні у протидії ерозійним процесам. Сама коренева система деревної рослини має граничні можливості з утримання ґрунтових часток.

Безпосередній контакт із ґрунтом забезпечує поверхня коренів, що є важливим показником їхньої меліоративної ролі. Результати обчислення зведено у табл. 2.

## 2. Зведені площі поверхонь коріння

№ шурфу	Глибина шурфу, см	Площа поверхні коренів		
		провідне, см <sup>2</sup>	активне, см <sup>2</sup>	частка активного, %
1	8	-	650,00	100
2	23	137,26	964,57	87,5
3	27	56,57	976,19	94,5
4	21,5	8,00	595,24	98,7
5	16	8,00	466,67	98,3
6	54	243,67	645,61	72,6
7	15	138,09	323,81	70,1
8	8	20,44	96,00	82,4
9	43	474,63	343,81	42,0
10	45	89,84	689,33	88,5
11	42	274,01	1021,04	78,8
12	33	163,61	2554,76	94,0
13	50	226,27	573,00	71,7
14	12	52,86	845,71	94,1
15	7	5,45	400,00	98,7
16	20	63,92	560,33	89,8
17	56	187,50	1660,52	89,9
18	40	120,83	1396,33	92,0
19	55	194,19	1151,41	85,6
20	53	364,82	1369,14	79,0

Дані табл. 2 свідчать, що частка активного коріння за поверхнею значно переважає провідне. У більшості шурфів поверхня активного коріння становила 70–90 % від загального обсягу.

Вимірювання твердості ґрунту з його поверхні показало, що середні значення за шурфами були в межах від 11 до 20 кг·см<sup>-2</sup>, що за шкалою Н. А. Качинського [6] характеризує ґрунт як рихлуватий, тобто

складаються задовільні умови для поширення коріння і достатньої водопроникності ґрунту.

### Висновки

1. За показником твердості ( $11\text{--}20 \text{ кг}\cdot\text{см}^{-2}$ ) досліджуваний ґрунт на ділянці, де зростає багатовіковий дуб, належить до рихлуватого, що забезпечує достатнє водопоглинання і задовільні умови поширення його коріння.

2. Найбільшу насиченість ґрунту корінням та масу коренів виявлено в ілювіальному горизонті. Розподіл коріння за фракційним складом показав, що у гумусовому та гумусово-елювіальному горизонтах переважає активне коріння, частка якого склала 20–30 %. Із глибиною співвідношення змінюється на користь провідного коріння.

3. Простежується тенденція поширення маси коріння, яка збігається з напрямком розвитку проекції крони, а також зменшення загальної маси коріння з віддаленням від стовбура досліджуваного дерева.

4. Важливим показником меліоративної ролі кореневої системи є також площа поверхні коренів. Поверхні активного коріння переважають у більшості шурфів і складають 70–90 % від загального обсягу.

### Список літератури

1. Борейко В. Е. Охрана вековых деревьев / В. Е. Борейко // Гуманитарный экологический журнал. – К. : Київський еколого-культурний центр, 2010. – № 3. – С. 1–48.

2. Гузь М. М. Закономірності формування корневих систем лісоутворюючих порід України : автореф. дис. на здобуття наукового ступеня д-ра с.-г. наук. – Львів, 1996. – 39 с.

3. Гузь Н. М. Исследование строения корневых систем дуба черешчатого и основных сопутствующих пород в культурах Правобережной Лесостепи УССР : автореф. дис. на соискание ученой степени канд. с.-х. наук. – Львов, 1982. – 24 с.

4. Малюга В. Н. Противоэрозионная роль корневых систем защитных лесных насаждений / В. Н. Малюга // Совершенствование ведения лесного хозяйства и защитного лесоразведения : сб. научных трудов. – К. : УСХА, 1988. – С. 75–78.

5. Матушевич Л. М. Спеціальні види лісової таксації : методичні вказівки до практичних занять і самостійної роботи магістрів лісогосподарського факультету / Л. М. Матушевич, О. А. Гірс. – К. : Логос, 2000. – 72 с.

6. Медведев В. В. Твердость почвы / В. В. Медведев. – Харьков : Городская типография, 2009. – 152 с.

7. Пат. 88990 Україна, МПК G01N 1/04. пристрій для відбору проб ґрунту / В. М. Малюга, В. Ю. Юхновський, С. М. Дударець, В. В. Міндер, І. А. Проценко, Я. І. Крилов; заявник и власник Національний університет



біоресурсів і природокористування України; заявл. 10.10.2013; опубл. 10.04.14, Бюл. № 7.

8. Рожков В. А. Методы изучения корневых систем растений в поле и лаборатории / В. А. Рожков, И. В. Кузнецова, Х. Р. Рахматуллоев. – 2-е изд. – М. : ГОУ ВПО МГУЛ, 2008. – 51 с.

9. Савосько В. М. Біометричні показники та екологічний стан вікових дерев дуба звичайного парку «Веселі терни» / В. М. Савосько, Л. В. Глинська // Питання біоіндикації та екології. – Запоріжжя : Акцент Інвест-Трейд, 2013 – Вип. 18, № 1. – С. 125–132.

*Установлены биометрические характеристики 300-летнего дуба обыкновенного, который произрастает в парковом насаждении г. Киева. Проанализировано распространение корней по почвенным горизонтам, с удаленностью от ствола в меридиональном и широтном направлениях. Выявлено, что в гумусовом, гумусово-элювиальном и иллювиальном горизонтах насыщенность почвы корнями колебалась в пределах 0,2–5,3 %, 0,5–3,5 и 0,27,4 % соответственно. Составлены схемы основного распространения корневой системы многовекового дерева дуба обыкновенного по почвенным горизонтам во взаимно перпендикулярных направлениях.*

**Ключевые слова:** дуб обыкновенный, корневая система, площадь поверхности корней, почвенные горизонты, насыщенность почвы корнями, мелиоративная роль.

*It was researched the biometric characteristics of 300-year-old common oak grown in the Kyiv's parklands. It's analyzed the spread of roots by soil horizons, on distance from the trunk in meridional and latitudinal directions. It's found out that in humus, humus-eluvial and illuvial horizons the saturation in soil by roots are changed respectively on 0,2-5,3% 0,5-3,5 and 0,2-7,4%. The schemes of distribution system roots of common oak tree on soil horizons in mutually perpendicular directions.*

**Key words:** common oak, system of roots, surface area of the roots, soil horizons, saturation of soil roots, the role of melioration.