

УДК 630\*11:630\*114.33

**С. П. РАСПОПІНА \***

**ВЛАСТИВОСТІ ҐРУНТОУТВОРЮЮЧИХ ПОРІД І ПРОДУКТИВНІСТЬ  
ДУБОВИХ ЛІСІВ СЛОБОЖАНСЬКОГО ЛІСОРОСЛИННОГО РАЙОНУ**

*Український науково-дослідний інститут лісового господарства та агролісомеліорації ім. Г. М. Висоцького*

Розглянуто питання лісорослинної оцінки ґрунтів за основними фізичними та кислотно-основними властивостями материнських порід. Визначено властивості підґрунтя, які впливають на продуктивність дубових лісів.

**Ключові слова:** гранулометричний склад, кальцій, магній, продуктивність дубових лісів.

Мінералогічний і гранулометричний склад, складення, структура та хімічні властивості материнських порід значною мірою визначають напрямок ґрунтоутворюючого процесу і, відповідно, рівень родючості ґрунтів. У зв'язку з цим, ґрунти, сформовані на породах, багатих на біоелементи, зокрема лесових, успадковують потенційно вищий рівень трофності практично для всіх біоценозів порівняно із ґрунтами на "бідних" породах. Як приклад ґрунтів, що характеризуються нижчим рівнем трофності (у межах лісостепової зони), можна навести темно-сірі опідзолені ґрунти, сформовані на лесах, і дернові опідзолені – на давньоалювіальних пісках. Так, якщо на темно-сірих ґрунтах формуються продуктивні фітоценози, як природні (високобонітетні дубові ліси), так і агроценози, то дернові опідзолені ґрунти є родючими лише для лісових формацій сосни звичайної – яскравого представника оліготрофів при практично повній їх непридатності для сільськогосподарського виробництва.

На перших етапах становлення ґрунтознавства як науки при побудові ґрунтових класифікацій материнську гірську породу часто брали як основу, відправну точку. Так, найперші ґрунтові класифікації, що виникли у країнах Західної Європи, базувалися саме на мінералого-петрографічних ознаках ґрунтів. Прикладом такої класифікації є класифікація Фалу-Мейера [12], відповідно до якої усі ґрунти підрозділяли на 3 класи: I – первинні – на елювії порід, II – наносні – на делювії, пролювії тощо, тобто перевідкладених продуктах вивітрювання, III – перегнійні ґрунти.

У російській генетичній класифікації материнська порода визначала відособлення ґрунтів на різних ієрархічних рівнях. Так, згідно з одним із засновників ґрунтознавства М. М. Сибірцевим, це відособлення було можливим на рівні підтипів, підгруп і навіть самостійних типів. Поступово материнська порода як таксономічна одиниця ґрунтової класифікації здавала свої провідні позиції та опускалася ієрархічними сходами усе нижче. Нині за характером материнської породи найчастіше розподіляють ґрунти на рівні родів, видів і різновидів, при цьому у науковій літературі нерідко наводяться найменування ґрунтів, у яких узагалі відсутні назви материнських порід.

Глибокий аналіз природних зв'язків між лісовою рослинністю та середовищем її місць виростання, дав змогу видатним ученим-лісівникам Г. Ф. Морозову та Г. М. Висоцькому підвести теоретичну базу до створення класифікаційної схеми лісів (едафічної сітки Алексеєва-Погребняка), в основу якої було покладено фактори природного середовища, зокрема – властивості ґрунтів і підґрунтя. При цьому, перша класифікаційна схема лісів та їх місць виростання, створена А. А. Крюденером, базувалася на провідних ознаках саме підґрунтя – його складу та типу зволоження. Загалом ґрунтові дослідження лісівників морозівського періоду обов'язково включали у себе детальне вивчення ґрунтоутворюючих порід і навіть, за можливості, підстилаючих порід, а не лише верхнього шару ґрунтів, вивчення якого наразі стало звично пріоритетним і навіть вважається правильним. У цьому контексті варто нагадати вислів Г. М. Висоцького про те, що вивчення ґрунтів "нужно

\* С. П. Распопіна, 2009

начинать с изучения свойств грунтов-подпочв, материнських пород, верхнюю корочкою исследование следует закончить" (цит. за О. С. Мігуною [6]).

Отже, приділення особливої уваги вивченню властивостей материнських порід у складі загальних ґрунтових досліджень завжди було стійкою традицією класичного лісівництва та лісознавства.

Наші дослідження, попередні результати яких викладені у цій роботі, проведено у два етапи. На першому етапі надавали загальну оцінку лісорослинному потенціалу ґрунтів (темно-сірі опідзолені на лесах) умов свіжого ґрунту, на другому – визначали ґрунтові показники, що можуть бути індикаторами цієї оцінки. Для оцінювання родючості було обрано систему ґрунтових показників, що найчастіше використовується з цією метою – гранулометричний склад; кислотність; вміст гумусу, загальних і рухомих форм NPK, обмінних катіонів. Дослідження проводили у природних середньовікових дубових лісах (типи лісу – свіжа кленово-липова (D<sub>2</sub>-кл-лД) та свіжа ясеневоліпова (D<sub>2</sub>-яс-лД) діброви) за загальноприйнятими у лісовій таксації, типології, ґрунтознавстві методиками [2, 7, 9, 10], аналітичні роботи – за класичними агрохімічними методиками [1, 3].

Результати досліджень свідчать, що на продуктивність дубових лісів впливають певні властивості ґрунту, проте найтісніші зв'язки із продуктивністю виявлено щодо гранулометричного складу, а також складу та вмісту обмінних катіонів.

Однією з основних генетичних та агрономічних характеристик ґрунтів є їх гранулометричний склад. Цей показник входить до складу системи таксономічних одиниць при класифікації ґрунтів на рівні різновиду [9], а за останньою генетичною еколого-субстантивною класифікацією – роду [10]. Від гранулометричного складу залежать більшість фізичних властивостей ґрунтів: фільтраційна й водоутримувальна здатність, структурність, щільність, пористість та інші, що формують їх водно-повітряний режим. Цей показник є індикатором трофності ґрунтів, оскільки у більшості випадків має тісну кореляцію із вмістом поживних речовин.

Висока значущість гранулометричного складу у формуванні агрономічних властивостей ґрунтів дає можливість дослідникам використовувати його як одного з найважливіших критеріїв родючості ґрунтів.

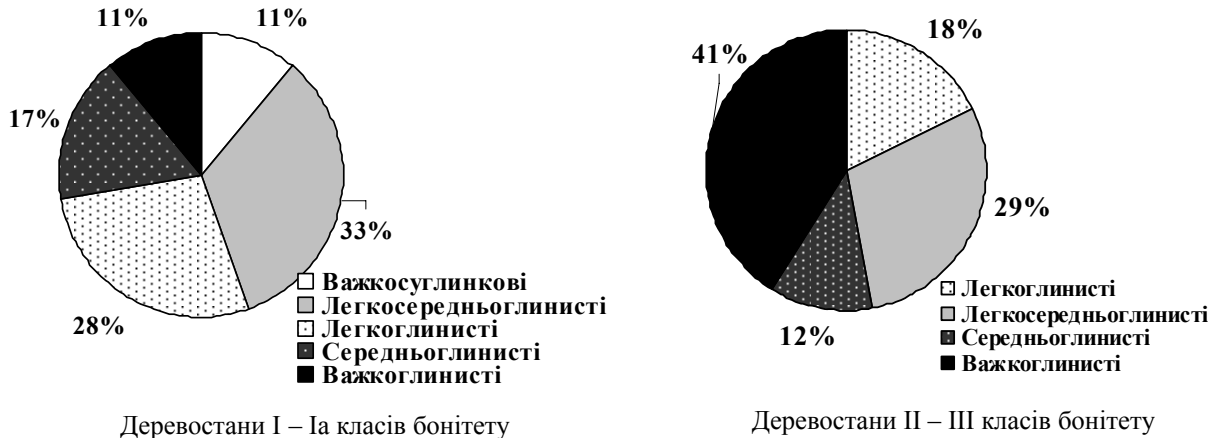
Найчастіше для цих цілей застосовують не загалом результати аналізу гранулометричного складу, а насамперед показник – "фізична глина", що є узагальненим поняттям і включає у себе сукупність ґрунтових елементарних часток діаметром < 0,01 мм.

Досліджені сірі лісові ґрунти свіжої кленово-липової діброви й темно-сірі – ясеневоліпової переважно сформувалися на лесах, гранулометричний склад яких коливається у межах від легкосуглинкового до важкоглинистого із деяким обважненням у кленово-липових дібровах. Проте, таку закономірність виявлено лише для насаджень II – III класів бонітету, при тому, що гранулометричний склад лесів насаджень I – Ia класів обох типів лісу є доволі подібним.

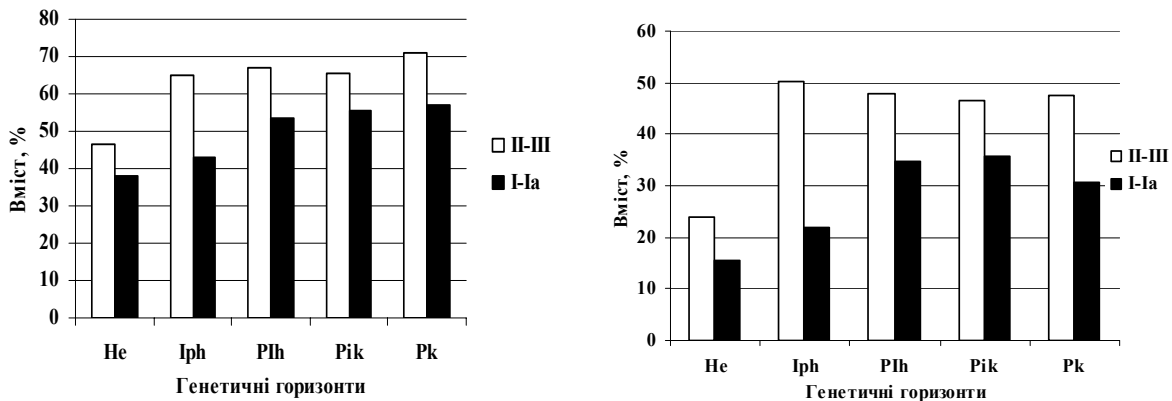
Визначено, що продуктивність дубових лісів зі зміною гранулометричного складу змінюється переважно у напрямку зниження при значному його обважненні – в межах від легкосуглинкового до важкоглинистого. Так, якщо досліджені нами ґрунти ясеневоліпових деревостанів I – Ia класів бонітету (сімнадцять ПП) сформувалися на лесах, гранулометричний склад яких представлений важкосуглинковим (11%), легкосередньоглинистим (33%), легкоглинистим (28%), середньоглинистим (17%) і важкоглинистим (11%) класами, то домінуючим класом ґрунтів деревостанів II – III класів бонітету (шістнадцять ПП) є леси важкоглинистого класу – 41% при значному зменшенні (до 18%) частки лесів легкосуглинкового класу (рис. 1).

Відповідно до материнської породи, гранулометричний склад ґрунтів змінюється по усіх генетичних горизонтах (рис. 2). На лесах важкого складу формуються й важчі ґрунти. При цьому, обважнення лесів насамперед відбувається за рахунок зростання мулистий фракції та є характерним для всього ґрунтового профілю. Особливо різке збільшення її вмісту

простежується при переході від гумусового до гумусово-ілювіального горизонту (на 150 %) у ґрунтах дубових деревостанів II – III класів бонітету, на відміну від ґрунтів деревостанів I – Ia класів, де воно становить 110 %.



**Рис. 1 – Клас материнських порід досліджених ґрунтів дубових деревостанів різних рівнів продуктивності**



Частки <0,01 мм (фізична глина)

Частки < 0,001 мм

**Рис. 2 – Гранулометричний склад ґрунтів (за профілем) дубових деревостанів різних рівнів продуктивності**

Перерозподіл мулистої фракції за ґрунтовим профілем свідчить про наявність процесів пептизації, відмивання мулистих часток із їх подальшим перенесенням углиб профілю (лесіваж). При цьому у ґрунтах дубових лісів I – Ia класів бонітету активність лесіважу виражена слабкіше порівняно із ґрунтами менш продуктивних лісів.

Таким чином, лесові породи ґрунтів, а також загалом ґрунти дубових деревостанів II – III класів бонітету характеризуються "важчим" гранулометричним складом, а також активнішим протіканням елювіального процесу за типом лесіваж порівняно із ґрунтами під деревостанами I – Ia класів бонітету.

Окрім гранулометричного складу, на продуктивність дубових лісів також значною мірою впливають склад і вміст обмінних катіонів, які обумовлюють реакцію ґрунтового розчину та відіграють вагомую роль у мінеральному живленні деревостанів.

Загальновідомо, що нормальний розвиток деревної рослинності може лімітуватися кислотністю ґрунтів. Окремі види деревних порід висувають специфічні вимоги до кислотних характеристик ґрунту, проте, незважаючи на свою специфічність, переважна більшість порід виявляють найвищу продуктивність у діапазоні кислотності від слабокислої до слаболужної. Однак, в оптимальних кліматичних умовах, тобто у природних ареалах виростання, лісостани можуть мати високу продуктивність і при ширшій амплітуді величини кислотності. Так, зазвичай ареал природних хвойних насаджень – ґрунти з кислою реакцією різного ступеня – від сильно- до слабокислої, у якому деревостани виявляють високий рівень

продуктивності, незважаючи на несприятливу для більшості рослин сильнокислої реакції ґрунтового розчину. Ареал широколистяних лісів – ґрунти від кислої до слаболужної реакції.

Темно-сірі та сірі лісові ґрунти досліджених нами свіжих кленово-липових та ясеневоліпових дібров мають у гумусових горизонтах переважно слабоекислої реакції, величина якої зростає у перехідних до породи горизонтах і стає максимальною (лужною) у материнських породах – лесах. Загалом у ґрунтовому профілі реакція розчину знаходиться у діапазоні значень від 4,3 до 8,6 од. рН ( $n = 69$ ), а у материнських породах – від 7,95 до 8,55 од. (рис. 3).

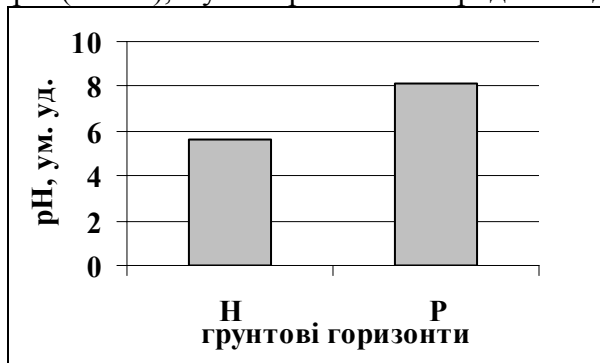


Рис. 3 – Величина рН (усереднені значення) за профілем сірих лісових ґрунтів

Слабоекисла (іноді кисла) реакція верхніх шарів ґрунту пов'язана із мінералізацією фітодетриту та кореневим метаболізмом. Ці процеси забезпечують наявність вільних кислот – вугільної та органічних (лимонної, яблукової, мурашиної тощо), які легко дисоціюються на іони, підкислюючи ґрунтовий розчин. Підкислення ґрунтового розчину водночас спричиняє помірне (за ступенем прояву) вилуговування основ, що також сприяє зростанню кислотності верхніх горизонтів ґрунту. Особливо активно цей процес проходить в умовах із надмірним рівнем зволоження.

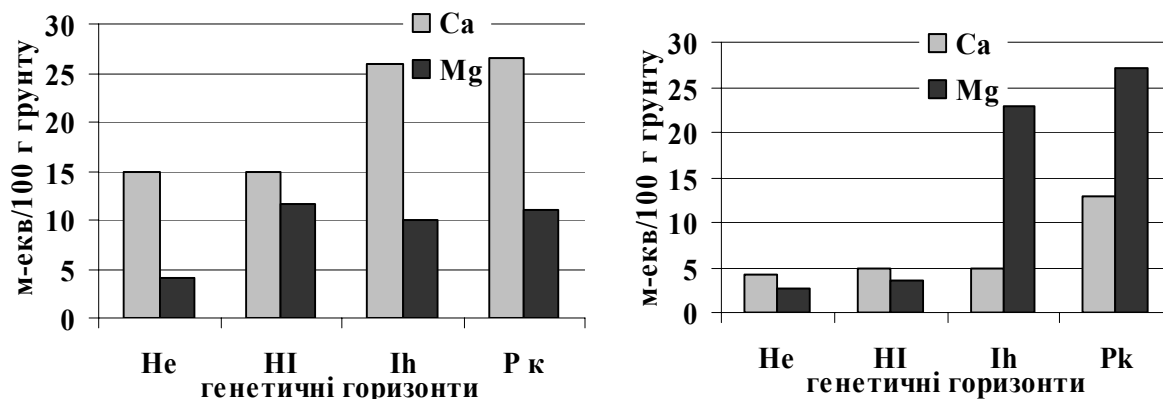
Результати наших досліджень свідчать, що реакція розчину ґрунтів дібров різного рівня продуктивності є доволі подібною. Проте, якщо величина рН ґрунтів під деревостанами II – III класів бонітету переважно корелює із вмістом магнію ( $r = 0,66$ ;  $t_{001} = 27,7$ ;  $n = 51$ ), то під деревостанами I – Ia класів бонітету – із вмістом кальцію ( $r = 0,54$ ;  $t_{001} = 24,97$ ;  $n = 116$ ).

Нагадаємо, що реакція ґрунту обумовлена співвідношенням у ґрунтовому розчині водневих і гідроксильних іонів. Останні наявні у ґрунті завдяки гідролізу мінеральних солей, здебільшого кальцію, магнію, калію та натрію, обмінні форми яких переважно входять до ґрунтово-вбирного комплексу (ГВК). Загальновідомо, що у вбирному комплексі карбонатних ґрунтів, зокрема на лесових породах домінує кальцій, вміст інших катіонів є значно нижчим. Проте, результати наших досліджень свідчать, що вміст обмінних катіонів ґрунтів на лесах у дубових лісах різних рівнів продуктивності суттєво відрізняється. Так, ГВК високопродуктивних лісів характеризується значним насиченням  $Ca^{2+}$ , середній вміст якого за профілем сягає 21,5 м-екв/100 г ґрунту, наступним за вмістом є  $Mg^{2+}$  (7,2 м-екв/100 г ґрунту) при їх сумарному вмісті 28,7 м-екв/100 г ґрунту, і останнім –  $K^+$  із середнім вмістом 4,4 м-екв/100 г ґрунту (рис. 4). Такий характер розподілу катіонів у ГВК зберігається в усьому ґрунтовому профілі з незначним зменшенням їх концентрацій у гумусових горизонтах (див. рис. 4).

Склад обмінних катіонів ґрунтів дібров II – III класів бонітету відрізняється насамперед суттєвим зменшенням ступеня насиченості ГВК кальцієм і калієм при значній його насиченості магнієм. Так, середній вміст обмінного кальцію зменшується у понад п'ять разів (4,2 проти 21,9 м-екв/100 г ґрунту), калію – майже у сім разів (4,7 проти 0,69), а магнію, навпаки, збільшується приблизно у тричі – 19,3 проти 7,2 м-екв/100 г ґрунту (див. рис. 4).

Таким чином, у складі обмінних катіонів уже домінує не кальцій (як у ґрунтах високопродуктивних дубових лісів), а магній. Проте, сумарний вміст кальцію та магнію залишається достатньо стабільним – 23,9 м-екв/100 г ґрунту у менш продуктивних дубових лісах і 27,5 м-екв/100 г ґрунту у лісах із високим рівнем продуктивності. Однак, незважаючи

на домінування у ГВК магнію, менш продуктивні дубові насадження з більшою активністю поглинають кальцій, ніж магній, про що свідчить переважна насиченість кальцієм їхніх гумусових горизонтів, тобто горизонтів, де зосереджена основна маса сисних коренів.



Дубові деревостани I-Ia класів бонітету

Дубові деревостани II-III класів бонітету

**Рис. 4 – Динаміка вмісту Ca<sup>2+</sup> та Mg<sup>2+</sup> за профілем ґрунтів дубових деревостанів різних рівнів продуктивності**

Згадаємо, що К. К. Гедройц [4], засновник вчення про ґрунтові колоїди, за ступенем фізіологічної важливості катіонів, їх впливу на ґрунт і, отже, на продуктивність рослин, розподілив усі катіони на три групи:

1. Ca<sup>2+</sup>, Sr<sup>2+</sup> – абсолютна насиченість ґрунтів якими обумовлює нормальну врожайність рослин. Оскільки стронцій не має фізіологічного значення, то кальцій залишається єдиним катіоном, який забезпечує рослини сприятливими умовами для їх росту.

2. Mg<sup>2+</sup>, Mn<sup>2+</sup>, Fe<sup>3+</sup>, Al<sup>3+</sup>, H<sup>+</sup>. В умовах повної насиченості ґрунтів цими катіонами рослини гинуть, але внесення у ґрунт CaCO<sub>3</sub> певною мірою сприяє підвищенню врожайності рослин.

3. NH<sub>4</sub><sup>+</sup>, Na<sup>+</sup>, K<sup>+</sup>, Cd<sup>2+</sup>, Ba<sup>2+</sup>, Ni<sup>2+</sup>, Co<sup>2+</sup>, Cu<sup>2+</sup> – катіони, що виявляють токсичні властивості стосовно рослин. При цьому внесення CaCO<sub>3</sub> вже не впливає на урожайність. Негативний вплив на рослини NH<sub>4</sub><sup>+</sup>, Na<sup>+</sup>, K<sup>+</sup> може бути пов'язаний із високою лужністю ґрунтового розчину, яку утворюють ці катіони.

Таким чином, лише в умовах повного насичення ґрунтів кальцієм забезпечується оптимальний рівень фізичних властивостей ґрунтів і нормальний урожай рослин. Однак, з іншого боку, неможливо визнати абсолютне насичення ґрунтів кальцієм найбільш сприятливим для рослин, адже при цьому вони відчуватимуть недолік інших фізіологічно важливих елементів, наприклад, магнію, калію, які сприяють оптимізації ґрунтового розчину як поживного середовища. Крім того, одновалентні катіони, присутні у невеликій кількості, певною мірою підвищують величину потенціалу ґрунтових колоїдів, тобто їх диспрегацію, тим самим підвищуючи доступність поживних речовин. Цілком зрозуміло, що подібну модель повного насичення ГВК переліченими катіонами використано К. К. Гедройцем лише для теоретично-практичного обґрунтування їх впливу на фізичні властивості ґрунтів і врожайність рослин.

За літературними джерелами [4], "ідеальним" вважається ґрунт, що має таке співвідношення складу обмінних катіонів: Ca – 65 %, Mg – 10 %, K – 5 %, H – 20 %. Ми знов-таки припускаємо, що навряд чи ці цифри відповідають реальним ідеальним співвідношенням при всіх варіантах клімату і культур, однак загалом вони відбивають усе вище сказане про оптимальний склад обмінних катіонів.

Якщо представити склад обмінних катіонів у вигляді їх часток, то можна зазначити, що співвідношення катіонів у ґрунтах дубових насаджень II – III класів бонітету видається розбалансованим порівняно із ґрунтами насаджень I – Ia класів. Так, якщо вміст кальцію (як

одного з найважливіших катіонів) у ґрунтах високопродуктивних лісостанів наближається до оптимального та сягає 61 %, то у менш продуктивних лісостанах його частка суттєво знижується (до 17 %) при значному зростанні частки магнію – до 80 % (рис. 5).

Таким чином, у лісових ґрунтах умов свіжого груду значне зменшення вмісту обмінного калію (у сім разів) та особливо кальцію, зважаючи на його надзвичайно важливу роль у розвитку дубових лісів (у п'ять разів), може стати однією, а можливо, й основною причиною зниження продуктивності дубових деревостанів від I – Ia до II – III класів бонітету. Тут доречно згадати думки П. С. Погребняка [8] та Н. П. Ремезова [11] стосовно того, що за однакового рівня зволоження продуктивність дубових деревостанів значною мірою залежить від вмісту у ґрунтах кальцію. Отже, результатами наших досліджень, як цифровими даними, так і статистичним аналізом, це чітко підтверджується.

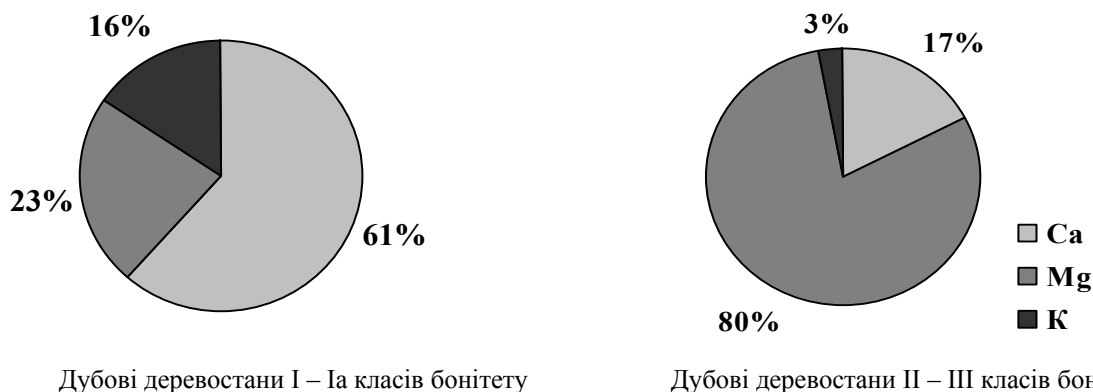


Рис. 5 – Склад вбирного комплексу ґрунтів дубових деревостанів різних рівнів продуктивності

Зростання вмісту обмінного магнію у ґрунтах на ділянках свіжого груду деревостанів II – III класів бонітету, що особливо виявляється донизу ґрунтового профілю, насамперед обумовлено хімічним складом материнських порід. Тому, на нашу думку, продуктивність дубових деревостанів може лімітуватися хімічно-мінералогічним складом материнських порід – лесів, незважаючи на загальнозживану думку стосовно достатньої однорідності їх складу (рис. 6).

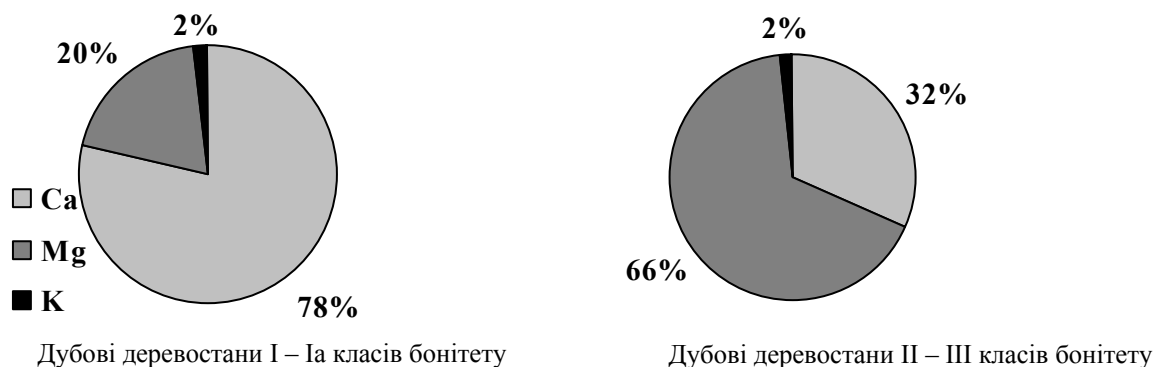


Рис. 6 – Склад вбирного комплексу лесів сірих лісових ґрунтів дубових деревостанів різних рівнів продуктивності

Таким чином, в умовах свіжого груду Слобожанського лісорослинного району, де формування дубових деревостанів відбувається на лесових породах, насичених сполуками магнію, можна очікувати зниження бонітету деревостанів на 1 – 2 класи та, відповідно, навпаки – лесові породи, що характеризуються насиченістю карбонатами кальцію, сприяють формуванню високопродуктивних дубових деревостанів.

**Висновки.** Незважаючи на загальнозживану думку стосовно достатньої однорідності властивостей лесових порід, нами виявлені деякі їх відмінності, що можуть впливати на продуктивність лісових насаджень.

Материнські породи (леси), а також загалом ґрунти під деревостанами II – III класів бонітету характеризуються "важчим" гранулометричним складом, а також активнішим проходженням елювіального процесу за типом лесіваж, порівняно із ґрунтами під деревостанами I – Ia класів бонітету.

Вбирний комплекс ґрунтів дубових деревостанів II – III класів бонітету переважно насичений  $Mg^{2+}$ , тоді як високопродуктивних насаджень –  $Ca^{2+}$ . При цьому вміст  $Ca^{2+}$  зменшується у понад п'ять разів, а  $K^+$  – у сім разів.

Склад обмінних катіонів ґрунтів дубових деревостанів II – III класів бонітету є значною мірою розбалансованим із співвідношенням  $Ca : Mg = 1 : 5$ , що негативно відбивається на кальцієвому живленні деревних порід. При цьому оптимальне (теоретично-практичне) співвідношення  $Ca : Mg = 3 : 1$  збігається з тим, що виявляється у ґрунтах високопродуктивних дубових деревостанів.

Ґрунти типів лісу D<sub>2</sub>-кл-лД та D<sub>2</sub>-яс-лД Слобожанського лісорослинного району, які сформовані на лесових породах, насичених сполуками магнію, мають нижчий лісорослинний потенціал, порівняно із ґрунтами на лесових породах, насичених кальцієм, що може супроводжуватися зниженням бонітету дубових деревостанів на 1 – 2 класи.

#### СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Агрхимические методы исследования почв. – М.: Наука, 1975. – 656 с.
2. Ануцин Н. П. Лесная таксация. – М.: Лесн. пром-сть, 1977. – 531 с.
3. Аринушкина В. Е. Руководство по химическому анализу почв. – М.: Изд-во МГУ, 1970. – 120 с.
4. Возбуцкая А. Е. Химия почвы. – М.: Высшая школа, 1964. – 398 с.
5. Воробьев Д. В. Типы лесов Европейской части СССР. – К.: Изд-во АН УССР, 1953. – 452 с.
6. Мигунова Е. С. Леса и лесные земли (количественная оценка взаимосвязей). – М.: Экология, 1993. – 364 с.
7. Остапенко Б. Ф. Лісова типологія: Навч. посібник / Б. Ф. Остапенко, В. П. Ткач. – Харк. держ. аграрн. ун-т ім. В. В. Докучаєва. Український ордена "Знак Пошани" науково-дослідний інститут лісового господарства та агролісомеліорації ім. Г. М. Висоцького. – Х., 2002. – 204 с.
8. Погребняк П. С. Дослідження ґрунтів і корневих систем у дібровах / Праці інституту лісівництва. – 1949. – Т. I. – С. 10 – 67.
9. Полевой определитель почв / Мин-во сел. хоз-ва УССР и др.; под ред. Попупана Н. И. и др. – К.: Урожай, 1981. – 320 с.
10. Полупан М. І. Визначник еколого-генетичного статусу та родючості ґрунтів України / М. І. Полупан, В. Б. Соловей, В. І. Кисіль, В. А. Величко: Навчальний посібник. – К.: Колообіг, 2005. – 304 с.
11. Ремезов Н. П. Лесное почвоведение / Н. П. Ремезов, П. С. Погребняк. – М.: Лесн. пром-сть, 1965. – 324 с.
12. Самойлова Е. М. Почвообразующие породы / Е. М. Самойлова. – М.: Изд-во Моск. Ун-та, 1983. – 173 с.

Raspopina S. P.

#### PROPERTIES OF PARENT ROCKS AND PRODUCTIVITY OF OAK FORESTS IN SLOBOZHANSKY FOREST DISTRICT

*Ukrainian Research Institute of Forestry and Forest Melioration named after G. M. Vysotsky*

The issues of assessment of forest soil capacity for forest production by physical and acid-base properties of parent rocks are discussed. Some differences in properties of parent rocks (loesses) and soils were revealed that influences the productivity of oak forests.

**Key words:** granulometric composition, calcium, magnesium, productivity of oak forests.

Распопина С. П.

#### СВОЙСТВА ПОЧВООБРАЗУЮЩИХ ПОРОД И ПРОДУКТИВНОСТЬ ДУБОВЫХ ЛЕСОВ СЛОБОЖАНСКОГО ЛІСОРАСТИТЕЛЬНОГО РАЙОНА

*Украинский научно-исследовательский институт лесного хозяйства и агролесомелиорации им. Г. М. Висоцкого*

Рассматриваются вопросы лесорастительной оценки почв по основным физическим и кислотно-основным свойствам материнских пород. Определены свойства материнских пород (лессов), которые влияют на продуктивность дубовых лесов.

**Ключевые слова:** гранулометрический состав, кальций, магний, продуктивность дубовых лесов.

e-mail: raspopina@uriffm.org.ua

Одержано редколегією 12.12. 2008 р.