

UDK 630\*11:630\*114.33

**V. V. Degtyarev, Dr. Sci (Agric), Professor****S. P. Raspopina***Kharkov National Agrarian University after V. V. Dokuchaev**e-mail: DVV4013@yandex.ru**s\_raspopina@ukr.net***THE GRANULOMETRIC COMPOSITION AS THE INDICATOR  
FOR ASSESSING FOREST GROWTH CAPACITY TO OF SANDY SOILS  
IN UKRAINE**

**Introduction.** The article discusses the influence of granulometric composition of different types of sandy soils on productivity of pine forests in the Forest, Steppe and the North-steppe zones of Ukraine. The main tree species which grow on sandy soils are pine *sylvestris*. In Ukraine, the most productive pine forests are formed in the Forest zone to sod-podzolic soils. The main part (about 60 % of total area) of sod-podzolic soils the forest zone of Ukraine is characterized by a non-significant of podzolization (low and middle level). Pine forests in the Forest-Steppe zone and zone Northern Steppes grow on the lefts banks of the rivers, namely - on second fluvial terrace above floodplain. These terraces are covered with a thick layer of ancient alluvium sandy composition. Pine forests almost universally have an artificial origin. They are formed on the soddy podzolized soils of clay- sandy composition.

**Materials and methods.** Research of soil cover was carried out according to basic methods of forest typology, forest science and soil science on the lands of the State Forest Enterprises. Network of sample plots covers prevailing site conditions for pine stands (A2, B2, B2-C2). In pine stands (IV-X age class) were laid 120 sample plots. On the forest plots was carried valuation of soil cover, was described forest stand; soil samples were taken for physical and chemical analysis; about 450 soil samples were analyzed. The granulometric composition of samples was evaluated by pipette method.

**Results and Discussion.** In Ukraine pine forests formed mostly on sandy soils. Forest productivity depends on the contents of clay particles in the soil. The content of clay particles in the sandy soils of the Forest zone is 6.8 %, in the Forest Steppe - 7.8% and the Northern Steppes - 6.4%. The content of clay particles in the sandy soils and productivity of pine stands in all natural zones correlate with each other. Correlations between these parameters is average ( $r=0,48-0,59$ ;  $t_{001}=6,97$ ;  $n-182$ ).

Increased content of clay particles leads to the accumulation of nutrients and moisture in the soil, which in turn enhances the productivity of pine stands. At the same time in different natural zones the focus of impact is varying: in a zone with a moisture deficit (Forest-steppe and North Steppe) is of paramount importance the ability of clay particles in the accumulation of moisture, and in the zone of a sufficient level of moisture (Forest zone) - the accumulation nutrients. It is shown that granulometric composition of soils is the most informative indicator of productivity for forest soils of sandy composition.

**Keywords:** granulometric composition of soils, indicators to assess the capacity of forests on sandy soils.

УДК 630\*11:630\*114.33

**В. В. Дегтярев, д-р с.-х. наук, профессор**

**С. П. Распопина**

*Харьковский национальный аграрный университет им. В.В. Докучаева  
e-mail: DVV4013@yandex.ru  
s\_raspopina@ukr.net*

## **ГРАНУЛОМЕТРИЧЕСКИЙ СОСТАВ КАК ИНДИКАТОР ДЛЯ ОЦЕНКИ ЛЕСОРАСТИТЕЛЬНОГО ПОТЕНЦИАЛА ПЕСЧАНЫХ ПОЧВ УКРАИНЫ**

*Проанализирован гранулометрический состав различных типов песчаных почв, наиболее распространенных в Украине (дерново-подзолистые на флювиогляциальных и моренных песчаных отложениях и дерновые оподзоленные на древнеаллювиальных песках) и его влияние на продуктивность сосновых лесов. Показано сходство почв практически по всем гранулометрическим фракциям, несмотря на их различную типовую принадлежность и природно-климатическую приуроченность. Определено, что содержание частиц физической глины является одним из основных индикаторов при оценке лесорастительного потенциала почв песчаного состава.*

***Ключевые слова:** гранулометрический состав почв, индикаторы для оценки лесорастительного потенциала песчаных почв.*

УДК 630\*11:630\*114.33

**В. В. Дегтярьов, д-р с.-г. наук, профессор**

**С. П. Распопина**

*Харківський національний аграрний університет ім. В. В. Докучаєва  
e-mail: DVV4013@yandex.ru  
s\_raspopina@ukr.net*

## **ГРАНУЛОМЕТРИЧНИЙ СКЛАД ЯК ІНДИКАТОР З ОЦІНКИ ЛІСОРОСЛИННОГО ПОТЕНЦІАЛУ ПІЩАНИХ ҐРУНТІВ УКРАЇНИ**

*Проаналізовано гранулометричний склад різних типів піщаних ґрунтів, найбільш поширених в Україні (дерново-підзолисті на флювіогляціальних і моренних піщаних відкладеннях та дернові опідзолені на давньоалювіальних пісках) та його вплив на продуктивність соснових лісів. Не зважаючи на різну типову належність та природно-кліматичну приуроченість ґрунтів, показано їхню подібність практично за всіма гранулометричними фракціями. Визначено, що вміст часток фізичної глини є одним з основних індикаторів при оцінюванні лісорослинного потенціалу ґрунтів піщаного складу.*

***Ключові слова:** гранулометричний склад ґрунтів, індикатори з оцінювання лісорослинного потенціалу піщаних ґрунтів.*

**Вступ.** Гранулометричний склад є одним з основних показників ґрунтів, від якого залежить більшість їх фізико-хімічних та агрохімічних властивостей: фільтраційна й водоутримуюча здатність, структурність, щільність, пористість, трюфність та інші, що формують водно-повітряний, тепловий, поживний, мікробіологічний режими та загалом визначають їхній природний потенціал. У цьому відношенні особливо показовим прикладом є піщані ґрунти. Не зважаючи на різні генезис та зональну приналежність піщані ґрунти, мають більше подібних, ніж відмінних властивостей, унаслідок чого характеризуються достатньо схожим агрономічним та особливо лісорослинним потенціалом, який в ідентичних умовах зволоження, цілком залежить від вмісту глинистих часток (Гаель, Смирнова; 1999; Карпачевский, Смирнова, 2006).

Основним едификатором піщаних місцезростань є сосна звичайна (*Pinus sylvestris* L.). В Україні найбільш продуктивні соснові ліси формуються на дерново-слабо- або середньопідзолистих ґрунтах на піщаних та супіщаних відкладеннях Полісся, тобто в умовах свого природного ареалу поширення. Ці ґрунти складають близько 60 % від загальної площі зони. Домінуючими типами лісорослинних умов (ТЛУ) є свіжі та вологі бори та субори (Остапенко, Ткач; 2002). У Лісостепу та Північному Степу соснові ліси приурочені до других надзаплавних (борових) терас річок, укритих потужною товщею давньоалювіальних добре промитих пісків, та майже скрізь мають штучне походження. Вони формуються на дернових опідзолених (борових) глинисто-піщаних ґрунтах переважно в умовах свіжого субору (В<sub>2</sub>). Незначні за площею ділянки, складені грубозернистими пісками, представлені умовами свіжого бору (А<sub>2</sub>), ще менш поширеними є свіжі сугрудові умови (С<sub>2</sub>), які формуються на супісках, глинистих псевдофібрових пісках або похованих ґрунтах.

Піщані ґрунти є одним із основних різновидів малопродуктивних земель в Україні. Кількісне оцінювання лісорослинного потенціалу є актуальним завданням як у контексті виконання Державної цільової програми «Ліси України» до 2015 р. щодо створення 415 тис. га лісових культур за рахунок новоприйнятих малопродуктивних земель, так і з точки зору раціонального використання цих ґрунтів та загалом природокористування.

**Об'єкти та методи досліджень.** Дослідження проводили в соснових лісах Полісся (Східна та Центральна його частини – Чернігівська та Житомирська області), Лівобережного Лісостепу (Харківська область) та Північного Степу (Харківська та Луганська області). Загалом мережею спостережень охоплено найпоширеніші типи соснових місцезростань (А<sub>2</sub>, В<sub>2</sub>, С<sub>2</sub>), у яких досліджували лісорослинний потенціал піщаних ґрунтів різних типів.

Дослідження базувалися на класичних методиках і методичних підходах ґрунтознавства, агрохімії, лісознавства, лісової таксації, типології і математичної статистики. У різновікових (IV-X класи віку) соснових насадженнях було закладено 122 пробні площі, на яких надано лісотаксаційну характеристику деревостанів, закладено повнопрофільні ґрунтові розрізи, відібрано та проаналізовано близько 450 зразків ґрунту. Гранулометричний склад визначали методом піпетки за середньою пробою у стоячій воді за Качинським (ДСТУ ISO 11261-2001; 2008).

**Результати та обговорення.** Ґрунтовий покрив обстежених ділянок у зоні Полісся представлений дерновими опідзоленими на псевдофібрових давньоалювіальних та флювіогляціальних пісках, дерново-слабопідзолистими ґрунтами на псевдофібрових флювіогляціальних пісках та дерново-середньопідзолистими глеюватими на піщаних (супіщаних) моренних відкладеннях; у Лісостепу та Північному Степу – дерновими опідзоленими на псевдофібрових

давньоалювіальних пісках.

Морфологічно дернові опідзолені ґрунти відрізняються від дерново-слабопідзолистих відсутністю характерних ознак підзолистості (білясті плями або тонкі (1-2 см) смужки між He (HE) та I горизонтами). Ілювіальний горизонт дернових опідзолених ґрунтів діагностується за буруватим забарвленням, яке свідчить про акумуляцію гідроокисів заліза. У зоні Полісся ці ґрунти приурочені до менш зволжених місцеположень – широких вершин горбів, положистих схилів і підвищених рівнинних або слабохвилястих ділянок, а в зоні Лісостепу та північного Степу – до борових терас річок, зокрема, Дніпра, Сіверського Дінця, Осколу (саме тому ще однією їх поширеною назвою є дернові борові ґрунти).

Протягом дуже тривалого часу територія Полісся була місцем скидання величезного обсягу водних мас різного генезису, що обумовило різні варіації перемитих піщаних відкладень – флювіогляціальних, гляціальних, давньоалювіальних та сучасних алювіальних, які характеризуються практично однаковою кількістю фізичного піску – 88-90%. Проте фракційний склад пісків у різних частинах поліської зони, суттєво відрізняється (рис.1). Так, у профілі ґрунтів Центрально-поліського регіону фракції крупно- та дрібнозернистого піску представлені майже у рівній мірі – відповідно 40,0 та 49,4 %. У ґрунтах зони Східного Полісся домінує фракція дрібного піску – 69,6 %, а кількість крупного складає лише 18 %, паралельно із цим зростає вміст фізичної глини – до 7,2 % проти 6,3 % у зоні Центрального Полісся (різниця між цими значеннями та всіма наведеними нижче значеннями, є статистично доведеною на 95 % рівні значущості,  $p < 0,05$ ). Підвищення кількості глинистих часток насамперед відбувається за рахунок подвоєння вмісту мулистій фракції (5,0 проти 2,6 %) (рис. 1).

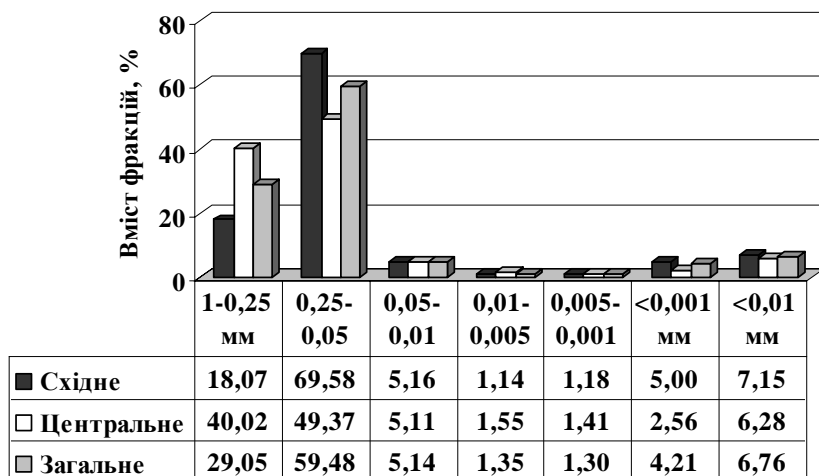


Рис. 1. Гранулометричний склад дерново-підзолистих ґрунтів у зоні Східного та Центрального Полісся

Закономірність розподілу часток фізичної глини (ФГ) за профілем ґрунтів обох досліджуваних регіонів є однаковою – з глибиною їх кількість поступово

зменшується: у Житомирському Поліссі – від 7,7 % у гумусовому горизонті до 5,0 % у материнській породі, а у Чернігівському відповідно – від 8,0 % до 5,8 %. Загалом середньопрофільний уміст ФГ у досліджених дерново-підзолистих ґрунтах Полісся становить 6,7 %, у т.ч. мулистої фракції – 3,8 %, а діапазон значень коливається від 2,1 до 19,6 %.

Статистичним аналізом доведено, що у зоні Полісся між продуктивністю соснових деревостанів, яка в цьому випадку характеризується їхньою середньою висотою у 80 років, та вмістом часток ФГ у гумусовому шарі ґрунтів та материнській породі простежується достовірний зв'язок середнього рівня (для Не горизонту:  $r=0,64$ ;  $t_{0,001}=5,80$ ; для Р:  $r=0,52$   $t_{0,001}=4,59$   $n=58$ ).

Грансклад дернових опідзолених ґрунтів на давньоалювіальних пісках досліджених ділянок у Лівобережному Лісостепу та Північному Степу варіює у межах від піщаного до важкосупіщаного, що відповідає вмісту ФГ від 1,6 до 20,9 % та в середньому становить 7,8 %. Загальна кількість піщаної фракції дорівнює 90 %, а у її складі домінує фракція дрібного піску – 60 %. Середній уміст мулистих часток – 4,7 %, а діапазон значень 0,1-13,9 %.

У профілі дернових опідзолених ґрунтів часто наявні залізисті прошарки – псевдофібри. Їхній гранулометричний склад важчий за інші горизонти та класифікується як легкосупіщаний з умістом ФГ 13,9 %. У разі близького залягання до поверхні, псевдофібри слугують своєрідним водотривким шаром, що в умовах недостатнього зволоження сприяє підвищенню продуктивності соснових деревостанів.

Гранулометрія дернових опідзолених ґрунтів за профілем є однорідною з чіткою закономірністю накопичення глинистих часток у гумусовому шарі. Так, в акумулятивних горизонтах середній уміст ФГ становить 8,0 % (діапазон значень від 3,0 до 20,1 %), зокрема мулистих часток – 4,8 % (0,35-13,9 %). Донизу ґрунтового профілю кількість часток ФГ поступово зменшується та у материнській породі дорівнює 6,2 % (діапазон значень 1,6-13,9 %), зокрема мулистої фракції – 4,2 % (0,1-8,7 %).

Порівнюючи гранулометричний склад дернових опідзолених ґрунтів під сосновими лісами різного рівня продуктивності, можна відзначити деяку різницю, пов'язану насамперед з умістом ФГ. Так, у гумусовому горизонті під більш продуктивними насадженнями (I клас бонітету) середній уміст ФГ становить 8,4 %, а у материнській породі – 7,7 %, а під менш продуктивними (II клас бонітету) знижується у гумусовому шарі на 20 % (6,8 %), а у породі – на 35 % (4,9 %).

Кореляційний аналіз засвідчив наявність достовірних однотипних за направленістю (прямолінійних) зв'язків між висотою насаджень у 80 років та вмістом ФГ у всіх генетичних горизонтах дернових опідзолених ґрунтів. Проте все ж таки, найбільш тісний зв'язок виявляється з умістом глинистих часток у гумусовому шарі ( $r=0,59$ ,  $t_{001}=5,50$ ;  $n=61$ ). З іншими горизонтами простежується зв'язок помірної тісноти ( $r=0,41-0,42$ ), доведений на 99% рівні ймовірності.

Порівняльний аналіз гранулометричного складу досліджуваних типів лісових ґрунтів на піщаних відкладеннях (дерново-підзолистих та дернових опідзолених) засвідчив їх достатню подібність, незалежно від зональної приуроченості, практично за всіма фракціями. Виняток складає лише фракція крупного пилу, за якою спостерігається найбільш суттєва різниця (таблиця). У піщаних ґрунтах Полісся уміст крупного пилу є максимальним (5,2 %), що свідчить про активне руйнування зерен мінералів (насамперед польових шпатів), які й саме накопичуються у цій фракції. У природних зонах недостатнього зволоження – лісостеповій та особливо північно-степовій, цей процес значно уповільнюється, а й отже, вміст даної фракції,

відносно Полісся, знижується (таблиця).

Результати досліджень гранулометричного складу піщаних ґрунтів різних природних зон України засвідчили, що максимальним вмістом часток фізичної глини характеризуються дернові опідзолені ґрунти Лісостепу – 7,81 %, це на 18% більше порівняно з ґрунтами цього ж типу у Північному Степу та на 14,5% – з дерново-підзолистими ґрунтами Полісся. Відзначимо, що між продуктивністю соснових деревостанів та вмістом ФГ у ґрунтах усіх досліджених зон, а також для їх узагальнених даних існує кореляція. Отже, узагальнення даних дозволило зробити висновок, що в умовах достатнього рівня зволоження (свіжий (2) за едафічною сіткою Алексеева-Погребняка градієнт) між висотою соснових деревостанів та вмістом ФГ у верхньому 0,5 метровому шарі піщаних ґрунтів України (Полісся, Лісостеп, Північний Степ) існує достовірний прямолінійний зв'язок ( $t_{001}=5,99$ ,  $n = 116$ ) (рис.2). І хоча коефіцієнт кореляції для узагальнених даних є дещо нижчий ( $r = 0,52$ ), ніж для окремих природних зон (для Полісся – 0,64, для Лісостепу та Північного Степу – 0,59) проте, значення всіх коефіцієнтів (за тісною зв'язку) знаходяться у межах середнього рівня.

#### Гранулометричний склад піщаних ґрунтів у різних зонах України

Фракції грануляції, мм	Уміст фракцій грануляції, %		
	Лісостеп	Північний Степ	Полісся
1-0,25	28,40	31,97	28,6
0,25-0,05	60,83	60,56	59,66
0,05-0,01	2,76	1,41	5,24
0,01-0,005	1,11	1,08	1,37
0,005-0,001	1,56	1,69	1,32
<0,001	5,14	4,27	4,23
<0,01	7,81	6,41	6,81

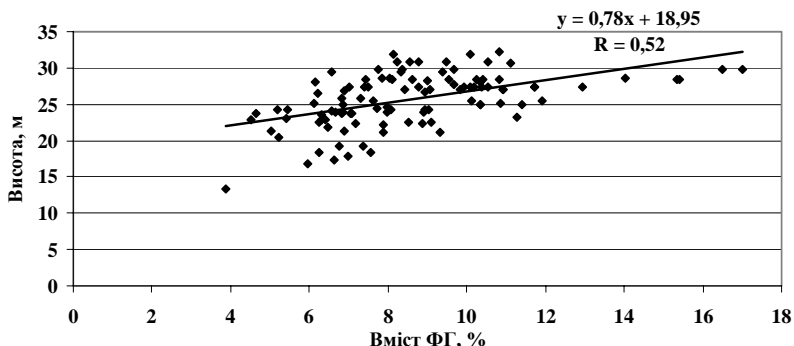


Рис. 2. Зв'язок між умістом часток ФГ у 0-50 см шарі піщаних ґрунтів України та висотою соснових деревостанів у 80 років.

Таким чином, на продуктивність соснових насаджень, а отже, лісорослинний потенціал піщаних ґрунтів, найбільш активно впливає верхній 0-50-сантиметровий шар ґрунту, що об'єднує в собі гумусовий та частково перехідний до породи горизонти. Така залежність у зоні достатнього рівня зволоження, тобто у Поліссі, пов'язана насамперед з кращою забезпеченістю акумулятивних горизонтів

поживними речовинами, тобто з загальним підвищенням трофності ґрунтів. Зрозуміло, що найбільш інтенсивно всі ґрунтові процеси, пов'язані з синтезом, трансформацією, акумуляцією органічно-мінеральних речовин відбуваються саме у гумусових шарах ґрунту, а основною ланкою їхнього поглинення є глинисті мінерали. У зонах із дефіцитом ґрунтової вологи (Лісостеп та Північний Степ), для яких вимивання поживних речовин за межі ґрунтового профілю є нехарактерним, зв'язок із висотою сосняків та вмістом ФГ простежується для дещо глибшого, ніж півметра шару (0-60(70) см). Отже, більш глибока оглиненість піщаних ґрунтів, сприяє підвищенню їх водозатримуючої здатності, так, наприклад, найменша вологемність рихлих пісків становить 2,5-3,5%, а зв'язних – 5-7% (Гаель, Смирнова, 1999), тобто зростає удвічі, що позитивно впливає на продуктивність соснових лісів.

**Висновки.** Краща оглиненість піщаних ґрунтів підвищує їх здатність до акумуляції поживних речовин та вологи, що в свою чергу впливає на продуктивність соснових лісів. При цьому у різних природних зонах акцент цього впливу змінюється: у зоні з дефіцитом вологи (Лісостеп, Північний Степ) для продуктивності деревостанів першочергове значення має здатність глинистих часток до акумуляції вологи, а в зоні достатнього рівня зволоження (Полісся) – до накопичення поживних речовин. Загалом між продуктивністю соснових лісів, які в Україні у більшості формуються на піщаних ґрунтах, та вмістом часток ФГ існує прямолінійний достовірний (на рівні 0,001) зв'язок середнього рівня. Уміст часток фізичної глини є одним із основних індикаторів при оцінці лісорослинного потенціалу ґрунтів піщаного складу.

#### СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ / REFERENCES

- Гаель А. Г. Пески и песчаные почвы / А. Г. Гаель, Л. Ф. Смирнова. –М.: ГЕОС, 1999. – 255 с.
- Gael A.G., Smirnova L. F., 1999. "Peski i peschanyye pochvy", GEOS Moscow (in Russian), 255 p.
- Смирнова Л. Ф. Почвы сосновых насаждений на песках / Л. Ф. Смирнова, Л. О. Карпачевский //Лесоведение, №3. 2006. – С. 31-41.
- Smirnova L. F., Karpachevskiy L. O., 2006, "Pochvy sosnovykh nasazhdeniy na peskakh", Moscow, 31–41 (in Russian).
- Остапенко Б. Ф. Лісова типологія: навч. посібник / Б. Ф. Остапенко, В. П. Ткач / Харк. держ аграр. ун-т ім. В.В. Докучаєва; Український ордена «Знак Пошани» НДІ лісового господарства та агролісомеліорації ім. Г. М. Висоцького. – Харків, 2002. – 204 с.
- Ostapenko B. F., Tkach V. P., 2002, "Lesnaya tipologiya: Navch. Posibnik", Kharkiv, 204 p. (in Ukrainian).
- ДСТУ ISO 11261-2001 Якість ґрунту. Визначання гранулометричного складу методом піпетки в модифікації Н. А. Качинського. – [Чинний від 2008-01-01]. – К.: Держспоживстандарт України, 2008р.; УКНД 13.080.20. – 14 с.
- DSTU ISO 11261-2001 "Yakist ґruntu. Vznachannya granulometrichnogo sklad po pipetki v modifikatsii N. A. Kachinskogo", 2008., Kyiv, 14 p. (in Ukrainian).