

ПРОФ. Б. ІВАНИЦЬКИЙ

До питання про вплив смітистих трав на лісові культури

PROF. B. IVANYCKYJ

K OTÁZCE O VLIVU PLEVLE NA LESNÍ KULTURY
ZUR FRAGE VOM EINFLUSSE DER UNKRAUTGRÄSSER
AUF DIE FORSTKULTUREN

1929

ПОДЕБРАДИ — LAZNE PODERADY

ВИДАННЯ УКРАЇНСЬКОЇ ГОСПОДАРСЬКОЇ АКАДЕМІЇ В ЧСР.
ÉDITION DE L'ÉCOLE POLYTECHNIQUE UKRAÏNIENNE EN TCHÉCOSLOVAQUIE

ПРОФ. Б. ІВАНИЦЬКИЙ

До питання про вплив смітистих трав на лісові культури

PROF. B. IVANYCKÝ

K OTÁZCE O VLIVU PLEVĚLE NA LESNÍ KULTURY
ZUR FRAGE VOM EINFLUSSE DER UNKRAUTGRÄSSER
AUF DIE FORSTKULTUREN

(Відбиток із Записок Української Господарської Академії
в ЧСР., т. II).

1929

ПОДЕБРАДИ — LAZNĚ PODĚBRADY

Проф. Б. Іваницький.

До питання про вплив смітистих трав на лісостії культурі.

I.

Трависта рослинність — як складник лісу і як його конкурент.

Основною ознакою лісу як окремої рослинної формациї є панування в ньому дерев, що своїми коронами будують злучений намет і тим витворюють для себе і для всіх лісових мешканців особливий режим кліматичний та ґрутовий. Представники інших рослинних форм — кущі, трави, мохи, обрісники, мусять пристосовуватися до цього лісового середовища, перебуваючи у великій залежності від пануючої, біологічно сильнішої, многолітньої деревистої форми рослинності. Але в певних географічних (кліматичних і ґрутових) умовах екологічно сильнішими будуть не дерева, а кущі, трави, мохи. В цих умовах замість лісів панують травники (степи, луки), чагарники, моховища. У положеннях переходового характеру та в тих, де є добре умови для розвитку ріжких рослинних формаций, поміж представниками окремих рослинних форм відбувається постійна боротьба за опанування займища, і ця боротьба ніколи не припиняється. Доля схиляється на користь то однієї, то другої рослинної форми, — сьогоднішній переможець завтра стане переможеним, а пізніше знову візьме гору останній.

Для деревистої рослинності дуже небезпечним ворогом є рослинність трависта. Ліс обмежує її поширення ліпше освітленими місцями, але вона завжди готова опанувати лісове займище.

Шімпер (23) так говорить про взаємовідносини між лісом і травником: «Ліс (Gehölz) і травник (Grasflur) стоять один проти одного, як дві рівно могутні народності, що бігом часу кілька-кратно змагаються за опанування землею. Сучасні клімати відмежували кожному із супротивників його володіння, але досить незначних кліматичних змін, щоб знову розпочалася боротьба. В країнах, які... не посідають ні виразно лісового, ні виразно степового підсоння, до цього спричиняється втручання людини» (ст. 176).

Так само Г. Майр (14) діяльністю людини пояснює значне поширення північно-американських степів (прерії) копштом лісу. Але там, де ліс на довший час залишений сам собі, він зрештою буде переможцем. Ще р. 1816 видатний німецький лісівник Генріх Котта сказав: «Коли б люди залишили Німеччину, то через 100 років вона цілком вкрилася б лісом». А Майр про взаємовідносини між лісом і травами говорить так:

«Існує певна кількість так званих лісових бур'янів, яких ми знаємо як шкідників наших лісових культур, бо вони глушать ці культури завдяки своєму швидкому росту, відбираючи їм світло, повітря й ґрунт; шкідливими вони звуться також тому, що вони на довший час можуть виключити природне поновлення лісу, наліт насіння і його кільчення. Але поміж всіма цими вище розвиненими рослинами немає одної, яка в умовах первісності була б у стані видалити ліс з певної країни; вони знаходяться тільки в тих місцевостях, що не заліснені зовсім — з причин, раніше згаданих (через брак вогкості та інш. Б. I.). У таких місцевостях певні бур'яни з успіхом боряться з лісовим налітом чи принесеними лісовими сіянцями. У лісовах країнах всі лісові бур'яни первісно уявляли з себе без силу, невинну прикрасу помірно злученого пралісу, або ж обмежувалися місцями, де з локальних причин взагалі не міг існувати ліс». «У пралісі завжди перемагає ліс; у культурній лісі, що починає свій життєвий шлях, яко ліс скривдженний, для бур'янів наточується зброя до боротьби проти лісу» (ст. 43) (підкреслення Б. I.).

Але в тих місцях, що уявляють із себе природні степові займища, ліс не може бути переможцем і найважнішою передумовою культурного заліснення степу є знищення трав'яної рослинності: виполювання її сапками чи розшматовування і виорювання плугом (ст. 486). Тут Майр згадує за Г. Висоцким спосіб заліснення українського степу, головною ознакою якого (заліснення) є стало розпушування ґрунту та виполювання бур'янів, — аж до того часу, поки молода культура не злучиться своїми коронами.

Про загальні екологічні переваги лісу перед другими рослинними формациями Вармінг (28) говорить так: «Ліс скрізь є природньою, останньою формою розвитку рослинності, за винятком тих місць, де камінястий ґрунт, вода, холод чи сухість (брак води, вітер), заважають розвитку деревної флори» (ст. 490).

А. Меллер (18), автор ідеї сталого лісу (Dauerwald), вказуючи на ніжність і кволість сходів багатьох деревних порід та повільність їх росту першими роками, причину перемоги молодих деревець над пригрунтовими зелами і півчагарниками вбачає в кожнорічнім нарощенні вгору стебла дерева: зела починають свій ріст при землі, а дерева над землею. Звичайно, в умовах тяжкої боротьби багато деревець першими роками може загинути, але частина залишиться, а на місце пропалих приходять все нові, і ті з них, що залишаться, зрештою заглушують бур'яни, відбираючи їм світло своїми коронами. Загалом же молоді деревця значно менше терплять через брак світла, як одно- й дволітні бур'яни, — останні більше світолюбні. Отже, в затінку трав молоді деревця так-сам можуть існувати, а трави під коронами дерев розвиватися не можуть і злучення молодняку вже є смерть для ґрунтового живого покриття.

«Щоб виростити ліс — треба тільки охороняти його; а деяких площ треба тільки безумовно усунути людину і тварин, щоб повстать деревостан; це є важлива дійсність, яку варто собі затяжити» (ст. 496).

Але, звичайно, тільки лісове підсоння (з достатньою кількістю атмосферних опадів) веде до перемоги лісу, — сухе степове підсоння загалом виключає існування лісу. У переходових районах часто рішають другорядні або тимчасові чинники: ґрунтові умови, людське втручання.

ІІ.

Причини шкідливого впливу трав на деревисту рослинність; їх залежність від займища та класифікація.

Лісові бур'яни, а зосібна лісові смітисті трави, у практиці лісовирощення відограють далеко неоднакову роль. Це стойть у зв'язку як з характером впливу бур'янів на розвиток лісу в тих чи інших умовах займища, так і з ступенем розвитку лісокультурної техніки. В одних випадках ґрунтове рослинне покриття уявляє з себе дуже небезпечного конкурента, що не тільки затримує розвиток лісових культур і лісу старшого віку, а й викликає деградацію лісу. Задернення ґрунту у рідких деревостанах сполучене звичайно з погіршенням ґрунту у фізичному, хемічному і біологічному відношеннях, а це погіршення відбувається і на розвиткові лісу. Звичайно, це погіршення ґрунту не є наслідком самого тільки засмічення його бур'янами; але й це засмічення викликає ущільнення ґрунту, погіршення вогкісного та повітряного режиму ґрунту, а разом з тим і погіршення умов життя мікроорганізмів та інші некорисні явища.

Питання про вплив лісових бур'янів та їх значіння для режиму поживности ґрунту, процесу розкладу органічних решток, для вугляно-кислотного режиму у ґрунті і повітрі над ґрунтом, для біології ґрунту та багато інших питань, що торкаються і впливу ґрунтового покриття, стають предметом все нових цікавих досліджень, що вносять усе більше світла у ці питання.

Поміж лісівниками-теоретиками досить повне загальне освітлення значіння травистої рослинності у лісі дає А. Б. л е р (3).

Вплив живого ґрунтового покриття як на самий ґрунт яко важливий чинник займища, так і на успішність кільчення насіння, розвитку самосіву та росту молодих деревець, автор ілюструє багатим цифровим матеріалом, здобутим при точних дослідженнях різних дослідників і самого автора. Ці дослідження переводилися в різних кліматичних умовах, в ріжну погоду і на ріжних ґрунтах (відомості подаються майже виключно для Німеччини, Швейцарії і Австрії). Значіння ґрунтового покриття не може бути однаковим при різних умовах середовища, але загальні тенденції впливів ґрунтового покриття ці дослідження вказують цілком виразно.

Ці впливи виявляються як на зміні властивостей ґрунту, так і безпосередньо на лісових культурах. Ціла низка важливих для культури рослин якостей ґрунту модифікується впливами живого ґрунтового покриття у лісі. Фізичний стан і механічний склад ґрунту, його вогкісний режим, явища хемічних змін у зв'язку з побирањем травами поживних речовин, процесами виполіскування і вилугувування, характер гумусу, — все це дуже важливі моменти в питаннях впливу трав на лісовий ґрунт.

В чим же виявляється вплив трав на ґрунт і на ліс?

Вогкісний режим ґрунту має дуже велике, а часто навіть рішаюче значення у лісовирощенні. Трави впливають на вогкість ґрунту:

1) Затримуючи на собі частину атмосферних опадів (дуже невелику) — зменшують зволочення ґрунту;

2) Затінюючи ґрунт — зменшують випаровування безпосередньо з ґрунту;

3) Сильно споживаючи ґрутову воду — висушують ґрунт.

Загальний вплив — висушування ґрунту.

За Вольним (і Фогелем) Бюлер подає такі відомості про ріжниці випаровування ґрунтів затравненого і незарослого (1, 576):

Від 21 квітня до 6 серпня випарилося з одного куб. фута гравії води:

З ґрунту:	глинистого	валнистого
незарослого	7.044	7.561
вкритого клевером	17.828	19.299
вкритого вівсом	21.692	22.919

За Езером випаровування від 31 серпня до 20 вересня 1883 року виносило з ґрунту затравненого — 6431 гр., з незарослого ґрунту — 3120 гр.

Отже, затравнений ґрунт випаровує в 2—3 рази більше як ґрунт незарослий.

Практичне значення має також стан вогкості ґрунту під травою скошеною і нескошеною. За Вольним випаровування в 314 кв. см. плоші від 5—29 липня виносило:

на I дільниці скошеної 3856 гр. і на нескошеної 5430 гр.
на II дільниці скошеної 4161 гр. і на нескошеної 5819 гр.

Отже, хоч скошування зменшує затінення ґрунту, проте випаровування падає, бо зменшується транспірація ґрутовим укриттям.

З наведених порівнянь яскраво виявляється висушуючий вплив затравнення на ґрунт. Коли кількість атмосферних опадів мало вистарчаюча, то цей вплив може мати рішаюче значення для лісової культури (степове лісорозведення).

«Задернення ґрунту, як то бував на посадках і на площах, що лежать облогом, ділаб на рослинність некорисно головним чи-

ном через висушування ґрунту. Цим з'ясовується той факт, що в зарослих травою росадниках рослини мають нужденний вигляд і що на задернених ґрунтах природне відновлення утрудняється і, з другого боку, що після того, як настане злучення, ріст культур підвищується» (І, 320).

Випаровуючи значну кількість води з горішніх верств ґрунту, трависта рослинність зменшує кількість просячної води, себто тієї води, яка просякає у нижчі верстви ґрунту.

З дослідів Бюлера випливає, що затравнений ґрунт пропускає в долішні верстви землі від 60 до 80% тієї кількості води, яка проходить через голий ґрунт. Це має велике значіння не тільки з погляду режиму підґрунтових чи позашкурних вод: від цього залежить і режим поживності самого ґрунту. Просячні води стало промивають ґрунт, виполяючи з нього поживні речовини, про що свідчать як морфологічні ознаки і хемічний склад усіх ґрунтів, що добре промиваються, так і мінеральні підмішки у джерельних водах. Файфер, на підставі своїх досліджень, приходить до висновку, що переліг (Brache) є хижакське господарювання (Raubbau) на азот, бо при перелозі виполіскування є більше, як на добре закультивованій ниві. Відомо також, що азот рослин, які розводять для зеленого угноєння, у своїй більшій частині вимивається, не бувши спожитим культурами. Гумус лісових ґрунтів також дуже швидко втрачається на суцільних зрубах в наслідок швидкого розкладу і виполіскування водою.

Інші поживні речовини — мінеральні складники дерева — також виполіскуються. У джерельних водах знаходять завжди трохи фосфору, у більшій кількості вално, калі, сірчану кислину. Особливо у значній кількості виполіскується вално: протягом року в сотках кілограмів на гектар.

Ступінь промивання ґрунту і виполіскування поживних речовин залежить головним чином від атмосферних опадів, механічного та хемічного складу ґрунту та ґрунтового вкриття. Трависта рослинність, споживаючи значну кількість води і тим зменшуючи кількість просячної води, зменшує і небезпеку вилуговування ґрунтів. Особливе значіння вона має в цім відношенні на ґрунтах легко — водопропускальних — на піщаних ґрунтах. В цім полягає позитивне значіння травистої рослинності: вона затримує в ґрунті поживні речовини, зменшує кількість вилугованих ґрунтовими водами солів. Але, звичайно, викошування чи вижинання трави з видаленням урожаю спричиняється до неменшого виснаження ґрунту на ці ж поживні речовини. Тільки при залишенні трави на місці може бути мова про корисний вплив затравнення в цім відношенні.

Дуже цікаві висновки подає Віттіх (30) щодо значіння травистої рослинності, яко збирача і переховника азотових поживних речовин. Свої праці автор переводив в країні, дрібно- і грубо-

зернистих пісків. Безоглядне нищення трави (шляхом суцільного переорювання лісового ґрунту), не є корисним, бо трава є споживачем лісового гумусу а разом з тим і забирає поживних речовин. Нітрати, утворені протягом вегетаційного періоду, оскільки вони не приймаються рослинами, до зими без рештки вимиваються з ґрунту просаченою водою. Ґрунт не посідає жадної абсорбційної здібності щодо азотовокислих солів» (ст. 64). Отже, залишення обробленої лісокультурної площині голою (практика степового лісопророзведення!) — шкідливе.

Свої висновки Віттіх ілюструє таблицею (ст. 67), з якої подаємо декілька цифр.

Опис площи	Глибина проби в см.	Азот на 100 гр. сухої субстанції Mg.
Вільна площа, 4 роки після повного оброблення	0—20	34,33
необроблена	0—20	156,91
Вільна площа, 11 років після повного оброблення	0—20	53,24
культура під лісовий плуг 1909 ..	0—20	95,27
Вільна площа, 4 роки після повного оброблення	0—10	44,83
культ. під лісовий плуг 1921 ..	0—10	70,05
необроблена	0—10	84,06

Але ще більше: трава не тільки затримує, а сприяє збільшенню кількості азоту. Відсутність у задернених ґрунтах *azotobacter* приводить Віттіха до висновку, що мусять існувати ще якісь невідомі мікроби, що споживають азот повітря. Свої висновки по цьому питанню Віттіх закінчує так:

«Для лісівника, яко практичний висновок, лишається факт, що оброблений голий ґрунт проти затравленого, який споживає гумус, значно підупадає щодо вмісту азоту вже після трьох-, чотирьохлітнього оброблення, і що він (лісівник) мусить привичайтися до того, щоб на всіх не цілком використовуваних деревистою рослинністю площах вбачати у траві не тільки докучливого споживача, але й важливий чинник затримання азотового капіталу» (ст. 70)*).

Під впливом затравлення сильно міняються і фізичні і властивості ґрунту, а між ними так важлива пористість ґрунту. Остання має значення як з погляду повітре- і водосмісності ґрунту, так і з погляду механіки поширення і погrubлення коріневої системи. На твердім щільнім ґрунті рослинність

*) В. Вільямс у своєму дуже цікавому курсі Луківництва (31) дуже яскраво зазначає важливу ролью всієї зеленої рослинності при затриманні на поверхні землі елементів золяного живлення рослин. Дерева розвивають найсильнішу і найглибшу коріневу систему і їх чинність у цім відношенні найважкіша. Там або тоді, де і коли деревиста рослинність існувати не може, набирає значення рослинність трависта (лугова, степова).

розвивається повільно й нужденно в зв'язку з незначною пористістю такого ґрунту, — що означає кепську провітровальності та водопроникливість його та утруднення в нарощанні коріневої системи. Не тільки безпосередні умови розвитку рослин, що культивуються, але й умови існування мікроорганізмів в таких щільних ґрунтах дуже несприятливі, тому й життя такого ґрунту не йде в корисні напрямі.

Пористість сильно зарослого ґрунту північної Німеччини Раман (35) визначає в 52,14% за обсягом, тоді як під буковим гумусом 59%, під папороттю 57—59%, під вереском 55%, під гіллястими мохами 51% і під сухими травами з сировим гумусом 56%.

Отже, задернений ґрунт має найменшу пористість.

Температура і вогкість повітря над ґрунтом під впливом затравнення міняються: температура зменшується, вогкість збільшується. Це доводять багато досліджень.

За Вольним (I, 575) температура над затравненим ґрунтом нижча ніж температура над ґрунтом голим:

на 0,40 м. над землею	на 0,85 ступнів
на 0,75 м. "	0,60 "
на 2,00 м. "	0,24 "

У липні ріжниці ще більші; так, напр., 7 липня 1880 о 12 год. дня температура над клеверним полем була нижча:

на висоті 0,40 м. на 2,9°
" " 0,75 м. на 2,0°
" " 2,00 м. на 0,4°

За тим же дослідником вогкість повітря була

над травником	— 55,2 %
над зораним ґрунтом	— 48,8 %

Зниження температури повітря близько над ґрунтом вказує на ріжниці, іноді значні, умов розвитку культур на затравненому ґрунті і на ґрунті чистім. При температурах занадто низьких це може викликати явище приморозків, що бувають помітні особливо в ріжних улоговинах та мокрих заглибинах. При високих температурах повітря, особливо в посушну погоду, трава, навпаки, охороняє ґрунт і молоду культуру від перегрівання, але рівночасно сама сильно висушує ґрунт.

Загальною Бюлер так оцінює значення трав та бур'янів (I, 398 і далі):

«Трави відбирають у деревистих рослин світло, воду і мінеральну поживу; під травами ґрунт стає холодніший і менше здатний до провітровання. Відповідно до будови коріння ріжних видів може статися розпушення ґрунту. Густота заростання і розвиток стебел викликають ріжниці у відбранні світла, тому і ступінь шкідливості буває ріжний.

«Грунт і підсоння рішаюче впливають' на з'явлення і перевагу того чи другого гатунку. Кожна лісова місцевість має свої гатунки, особливо набридливі та шкідливі.

«Трав'яну рослинність вважають головною перешкодою при природнім лісовідовленні. Де панує густіший травник — сходи й молоді рослини з'являються рідко або їх цілком не буває. Чи насіння в траві взагалі не досягає ґрунту, або ж воно кільчиться, а гинуть уже сходи й молоді рослини, — як відбувається це явище для дрібного й грубого насіння — це близьче невідомо».

З наведених даних і міркувань бачимо, як ріжнобічно впливає трависта рослинність на життя ґрунту та життя деревистої рослинності. Але цим не обмежується її вплив. Деякі представники трав відограють, напр., позитивну роль при розкладі гумусових і сирово-гумусових уложень.

Мюллєр (33) перший докладніше зупинився на питанню про зв'язок між станом лісового гумусу та ґрунтовою флорою, досліджуючи форми гумусу у букових та дубових лісах Данії. Буковий пороховині (Buchenmull), себто мягкому гумусові, відповідає одна флора; буковому торфу (Buchen-torf), себто сировому чи кислому гумусові — інша. Важливу роль в перетворенні торфу, за Мюллером, відограє *Aira flexuosa*.

Пухнер (21) до споживачів сирового гумусу на торфовищах, що вийшли з-під води, зачисляє *Molinia coerulea*, *Aira flexuosa*, *Calamagrostis epigeios*, *Nardus stricta*, *Scirpus caespitosus*. Під освітленими деревостанами на сухім торфі оселяються часто *Aira flexuosa*, *Molinia coerulea* — на рівномірно вогких місцях і *Sieglungia decumbens* — на вогкіших площинках. Сухішим смугам на сході середньої Європи властиві *Aira rhaesox*, *Aira caryophylacea*. Усі ці «голодні трави» (*Hungergräser*) пронизують сухий торф і перетворюють його на пороховинну землю» (ст. 101).

З особливої точки погляду оцінює трависту рослинність Майнеке (15). Вугляна кислина, що виділяється з ґрунту, споживається рослинністю в процесі асиміляції. Слабе затравнення мало загрозливе з цього погляду; але сильне задернення спричиняється до значного споживання травою угільної кислоти (ст. 84—85). Разом з тим трав'яні рештки уявляють із себе певні резерви CO_2 ; при мінералізації цих решток виділювана CO_2 може споживатися молодою культурою доцільно тільки тоді, коли культура буде в стані асимілювати всю виділену CO_2 . Це може бути тільки на другий чи на третій рік після садження, і ще пізніше — при розведенні лісу сівбою. Звідси практичний висновок: при закультивованні не обробляти ґрунту суцільно, але вузькими смугами, залишаючи поміж ними балки трави; ці трав'яні балки обробляти фрезами тільки після розростання культури, — інакше CO_2 втратиться для культури (ст. 80—81).

Ліндегард (36), як і інші дослідники (Ебермар), також указує на значне підвищення кількості CO_2 у приґрунтових

верствах повітря у лісі в наслідок розкладу рослинних решток у землі та на її поверхні. У лісі цю вугляну кислину виужитковує ґрунто-затінкова флора, на арубах — трави та молоді деревця.

Ріжнобічні впливи трав не дозволяють оцінювати їх однаково при ріжких умовах займища. Висушування ґрунту часто вважають головнішою шкодою, якою трави загрожують молодій деревистій рослинності. Ця шкода найбільше відчувається в сухіших кліматических умовах. У цім відношенні цікаві дослідження у степових районах України та Московщини. Ще 1876—1880 р. р. на Катеринославщині у Великому Анадолі Полянський зробив досліди над впливом очищення ґрунту від трав (32). З цих дослідів випливає, що суцільне очищення закультуривованої деревами площі має дуже велике значення: висота 6—7 літніх дерев на суцільно прополюваних культурах приблизно в 10 разів більше як на культурах непрополюваних (ст. 1043—4).

Причину цього треба вбачати у великій водній потребі деревистої рослинності у степу та у висушуючім впливі трави. Досліди Храмова (24) у тім же Великім Анадолі показали, що у степу деревиста рослинність починає в'януть уже при 15% вогкості ґрунту (ст. 56). Вогкість же ґрунту під затравненим полем менше як під зораним. Про це доводять досліди Г. Висоцького там же (ст. 57). Він порівнював на ріжких глибинах, в осені, вогкість ріжких займищ.

Глибина в м.	Вогкість у % % ваги			
	Ліс	Цілина	Поле	Чорний пар
Поверхня	13,9	5,6	9,7	3,5
0,10	15,5	11,0	13,2	17,9
0,25	15,6	14,3	15,5	19,5
0,50	15,7	14,9	15,4	19,6
.....
2,00	12,4	15,0	15,3	16,3
Загальний запас в мм.	456	473	505	641
Мертвий запас*)	357	357	357	357
Живий запас	99	116	148	284

З цих цифр яскраво видно вплив затравнення на вогкість ґрунту. Те саме доводять досліди Морозова, Охлабініна та Росінського, як подає про те Тольський (26) (ст. 34—39). При цих останніх дослідах порівнювалася вогкість ґрунту на площах суцільно задернених, суцільно оброблюваних та оброблюваних частково — борознами, ямками та площинками. Ці досліди переведено на надмовім піску, якого найменша водоємність коло 2,5% по вазі. Тольський приходить до таких висновків:

Спостереження за обидва роки (1905 та 1906) показують цілком згідно, що вогкість у борознах, ямках і площинках значно

*) Той запас, що ґрунт не віддає рослинності.

нижча, як на суціль обробленій ниві і протягом літа вона спадає нижче меж найменшої водоємності піщаних ґрунтів, себто, що вона такого ж порядку як і під цілиною. Таким чином, висушуючий вплив цілини остатілки значний, що в місцевостях сухих і взагалі з недостатністю ґрутової вогкості, часткове оброблення ґрунту стає мало придатним, а в деяких випадках і цілком непридатним (ст. 39).

Досі ми розглядали ріжні моменти, що торкаються і в'ясовують причини, характер та силу впливу трав на займище і на деревисту рослинність, не розглядаючи окремих видів трав і не оцінюючи їх близьче в погляду лісової практики. Між тим окремі трави зовсім неоднаково впливають на ґрунт і на деревисту рослинність; вони ріжнятися як характером, так і силою свого впливу, а поширення окремих видів трав не є випадкове, а стоїть у зв'язку з умовами займища. Отже, для того, щоб оцінити значіння трав, треба зупинитися на їх класифікації з погляду значіння для лісу.

Перегляд важніших лісових бур'янів за їх значінням належить Гесові в підручнику охорони лісу (11). Зосібна, трави автор поділяє на дві групи за їх характером і займищем, а рівно ж за габітусом, що витворюється під впливом займища: група лісової трав і група вигінних трав (Wald- und Angergräser) (ст. 146 і далі).

Під збірною назвою лісової трав розуміються широколистовні соковиті трави, які здебільшого ростуть на глибоких, свіжих, сильних ґрунтах. Коли вони з'являються, як густе ґрунтове покриття, вони стають шкідливими супротивниками через велике споживання води і поживних речовин, через приглушення, засмічення ґрунту корінням і збільшення небезпеки від морозу, і тоді можуть тимчасово пошкодити розвиткові деревистих пород, але здебільшого не на завжди. При пануванні лісової трав говорять про затравнення (Vergrasung) ґрунту.

Сюди належать:

Aira caespitosa L. = *Deschampsia caespitosa* P. B., розвлат лугова; *Milium effusum* L. — просівка розсипчаста; *Holcus lanatus* L. — медова трава волохата; *Festuca gigantea* V. — тілчак великанський; *Poa nemoralis* L. — тонконіг лісовий; *Melica nutans* L. — перлівка поникла; *Molinia coerulea* M. — маявка синя; *Triticum repens* L. — пирій звичайний; *Calamagrostis* (чаполоч), *Brachypodium* (куценіжка) та інш.

На культурах стають шкідливими здебільшого види *Calamagrostis*, що часто з'являються, далі *Aira caespitosa*, через їх високий зріст, пригнічування і навалювання взимку. На трохи багністих гумозних ґрунтах, що перетворюються на наростаючі багна (Hochmoor) розвивається маявка синя (*Molinia coerulea*), часом у шкідливих розмірах.

Пирій (*Triticum repens* L.) і медова трава волохата (*Holcus lanatus* L.) частіше у розсадниках, тут і там також на посівних смугах і місцях сажання, стають докучливими через густе плетиво їх далеко плазуючих корінниць і через їх численні сильні пагонки.

Вигінні травами називають ті ясно-чи жовто-зелені трави з вузькими, в суху погоду звинутими, листами, що ростуть на сухих ґрунтах.

Вони значно лихіші вороги лісівника, ніж вгорі названі лісові трави, бо їх численні, тонковолокнисті коріні часто пронизують ґрунт і можуть цілковито його оплести. Як через це, так і через висушування ґрунту і підвищення небезпеки від морозу, вигінні трави у багатьох випадках стають причиною многолітнього нидіння деревистих рослин. При запануванні належних сюди видів трав доводиться мати справу із «задрененням» (*Verangerung*) ґрунту.

Найчастіше трапляються такі вигінні трави:

Види *Agrostis*, мітлиці, саме *A. vulgaris* W. і *A. Stolonifera* K = *alba* L., *Aira flexuosa* L. — розваль покривлена, *Aira (Weingaertneria) canescens* B. — мітлюха сіра, *Festuca ovina* L. — тіпчак овечий, *Nardus stricta* L. — мичка сива.

Вгорі вказану шкідливість вигінні трави виявляють у тим більшій мірі, чим довше їм стоїть до розпорядження повне світло, що необхідне для їх буйного поширення. Сильним коріневим за- сміченням ґрунту визначається тоді мичка сива, що заселює сухі сирово-гумусові шари найбідніших ґрунтів...

За винятком деяких лісових трав (*Milium*, *Melica*), що ростуть на вологім нейтральнім ґрунті тінєстих лістових лісів, всі інші трави є зрубними рослинами (*Schlagplanzen*) і, як такі, знаходять в першій лінії на зрубах і культурах суцільно-зрубного господарства умови для утворення густого шкідливого лісові ґрутового вкриття. Але на свіжих ґрунтах лістових лісів підпадають небезпеці затравнення також старші деревостани, відновлені зруби і всі галевинуваті і прорідженні місця.

В окремім розділі автор розглядає кислі трави та ситники. Вони ростуть на кислих ґрунтах із стоячою водою, шкодять в першу чергу ґрунтові, викликаючи забагнення, яке може закінчитися утворенням наростаючого болота (*Hochmoor*). Сюди належать види: *Carex* — осоки (*brisoides*, *vulgaris*, *pallescens*, *muricata*, *panicea*, *canescens*), *Eriophorum* — пушкиці (*polystachyum*, *vaginatum*, *latifolium*), *Scirpus* — ситнягу (*silvaticus*, *caespitosus*), *Juncus* — ситник (*conglomeratus*, *effusus*, *silvaticus*, *squarrosus*, *lamprocarpus*).

На дуже бідних і сирово-гумусових ґрунтах з'являється сірий (*Leucobryum*) і білий мох (*Sphagnum*). Ці мохи утворюють густе вкриття, але вимагають в протилежність до гіллястих і різоїдних мохів — повного світла.

До групи найшкідливіших рослин автор заражовує: з деревистих — верес, чорницю, бруслицю, зіновату мітлову, малину

й ожину, а із зіллястих: *Aira flexuosa*, *Agrostis*, *Festuca*, *Nardus stricta*, *Molinia*, *Calamagrostis*, *Carex*, *Scirpus*, *Eriophorum*, *Juncus*, папороть, зосібна *Pteris aquilina*, і торфовий мох.

До помірно-шкідливих, за Гесом, належать: недотика (*Impatiens Noli tangere*), плакун (*Epilobium*), дідик (*Senecio*), вовча вишня (*Atropa Belladonna*), дівина (*Verbascum*), наперсник (*Digitalis*), повійка (*Convolvulus*), хміль (*Humulus*), гіллясті і різоїдні мохи.

З інших авторів докладніше зупиняється на впливі ґрунтового вкриття і перегляді в цього погляду окремих представників лісових бур'янів Б. Боргреве (2) у своєму «Лісовирощенні». В живім ґрунтовим вкриттю він вбачає небезпечної конкурента, що зосібна загрожує розвиткові сходів деревних порід.

Вказавши на те, що значніші частини площі кожного займища звичайно бувають зайняті тільки небагатьма видами бур'янів (рідко більше 10—20), Боргреве наводить головніших представників лісових або лісоазрубних бур'янів (*Wald — oder Schlag — Unkräuter*) на ґрунтах ріжної якості — відповідно до умов вогкости та поживності їх.

Вказуючи на залежність розвитку смітистого рослинного вкриття від ступеня освітлення, Боргреве говорить (148):

«При кожнім швидкім переході до світліших ступенів заслонення перед тим часом, коли існуючий чи бажаний підріст досягає висоти рівної чи перевищуючої висоту звичайного ґрунтового вкриття, отже приблизно покоління висоти, цей підріст стає загроженим у свою існуванню через ці рослини; інколи останні в багато разів перевищують річну продуктивність росту підросту*) — за висотою, площею заслонення і обсяgom.

Але через корневу конкуренцію ця рослинність діє зачно шкідлише, ніж то може впливати на розвиток ґрунтового вкриття навіть сильне заслонення горішнього деревостану.

Чим сприятливіше для росту підросту займище, отже, зосібна, чим воно поживніше і стало вогкіше, і тому чим більше зайвими стають разом з тим інші корисні ділання заслонення, тим необхідніше стає останнє для затримання конкуруючого смітистого вкриття»...

Критичну поколінну висоту (коло 0,5 м.) підросту Боргреве визначає як приблизну, але важливість якраз цієї приблизної міри вбачає в тому, що це є можлива горішня висота на межі: 1) найlixіших конкуруючих рослин, 2) найбільшої небезпеки від пізніх приморозків і 3) можливості відмірання через посуху.

Обидва автори — Боргреве і Гес (Бек) — групують ріжні трави за їх значінням, при чому уважають їх поширення

*) Наперсник, вовча вишня, віноватий мітлова, лопух — за 1—2 роки можуть досягти до 1,5 м. висоти і 1 кв. м. площи заслонення.

відповідно до якостей займища. Б о р г р е в е особливу увагу звертає на необхідність охорони ґрунту від раптового освітлення, бо завдяки освітленню з'являються і поширяються у лісі бур'яни.

Р а м а н (34) також присвячує свою увагу класифікації ріжних трав з погляду їх впливу на ґрунт. Він вбачає погіршення горішніх шарів ґрунту в таких явищах у зв'язку із станом ґрунтового покриття.

З д и ч а в і н я ґрунту (Bodenauhagerung) — полягає в руйнації грудкової структури; настає воно тоді, коли швидко розкладається покриття, або відкритий ґрунт підпадає механічному впливові дощу. Це буває на узліссях, а також скрізь, де мають доступ сонце і вітер.

З а д е р н е н н я (Verangerung) ґрунту — викликається вузьколистими травами з густим корінням: *Aira flexuosa*, *Weingaertneria* (*Aira*) *canescens*, *Festuca ovina* et *duriuscula*, *Agrostis vulgaris* et *alba*, *Nardus stricta*.

З а т р а в н е н н я (Vergrasung) ґрунту — викликається широколистими лісовими травами (Haingräser): *Aira caespitosa*, *Poa nemoralis*, *Brachypodium silvaticum*, *Anthoxanthum odoratum*, *Holcus lanatus*, *Milium effusum*, *Melica uniflora*, *Luzula albida*, *Carex digitata* et *caespitosa*.

К о р і н е в е з а с м і ч е н н я ґрунту — викликається сильним розвитком корінів у горішніх верствах ґрунту (ялина).

Р а м а н докладно розглядає також послідовну зміну ґрунтової флори при освітленні деревостанів, вказуючи окремо флору злученого й освітленого лісу, флору врубів ялинових, соснових, флору на згарищах та інш.

В ільямс (31) питанню про вплив ріжного рослинного покриття на ґрунт присвячує майже всю свою високовартісну працю. Зміна рослинних формаций, заступлення одних одними, деградація лісу під впливом травистих та мохових формаций — все це дуже цікаві частини його праці. Але при цьому треба зауважити, що із схемою загибелі лісових формаций (у лісо-луковому краї) в наслідок їх природнього розвитку (нагромадження сирового гумусу) можна погоджуватися тільки як в певними тенденціями, а не в дійсності. Явища дійсности складніші, бо складніші процеси життя лісу. Існують ще й інші тенденції, що хоронять ліс від загибелі.

А. Т о л ь с ь к и й (26) досліджував в р. р. 1912 і 1914 дільниці Борового дослідного лісництва (Самарщина) щодо заростання трав'яним покриттям. Займище — сухі піскові надми; досліджувалося поширення ріжних видів на вершинах і на дні дюн. Висновки такі:

На вершинах і схилах переважали не ті самі рослини, південний схил ріжнився від північного. Найбільше поширені види так змінялися в своїх кількостях за два роки (ст. 15):

	1912	1914
Hierochloa odorata	25,4	32,9
Carex Schreberi.....	26,4	12,6
Calamagrostis epigeios	7,7	21,3
Poa pratensis	3,3	6,1
	<hr/>	<hr/>
	62,8	72,9
Polygonum Convolvulus	10,0	1,8
Berteroа incana	4,8	5,3
Linaria vulgaris	4,9	1,4
Artemisia campestris	2,3	6,4
	<hr/>	<hr/>
	22,0	14,9

Отже, збільшилося число злаків та осок. Що стосується до окремих видів, то особливо збільшилося число осібняків таких видів: *Artemisia campestris* на 418%, *Calamagrostis epigeios* на 412%, *Poa pratensis* на 238%, *Hierochloa odorata* на 140%.

Особливо цікаві дослідження Т о л ь с ь к о г о над глибиною поширення, числом і загальною довжиною корінів ріжних лісових бур'янів. Найдовшу коріневу систему мають: *Stipa penata* — 339 метрів(!), *Carex Schreberi* — 66 м, *Calamagrostis epigeios* — 77 м., *Koeleria glauca* — 55 м., *Triticum repens* — 24 м., і т. д. Найбільше шкідливі многолітні бур'яни: 74% іх мають коріневу систему від 10 м. і довше, а 24% іх мають коріневу систему довшу 50 м. До безумовно шкідливих лісових бур'янів для досліджуваних зaimиць автор зараховує: *Calamagrostis epigeios*, *Hierochloa odorata*, *Stipa penata*, *Triticum repens*, *Carex Schreberi*, *Berteroа incana* та інші (ст. 32).

III.

Оцінка смітистих трав та боротьба з ними у лісовій практиці.

Як же ставиться лісова практика до смітистих трав у лісі?

Вона виходить із оцінки значіння трав у лісовирощенні. Систематичну оцінку цього значіння знаходимо у Г е с а — Б е к а (11). Шкідливість лісових бур'янів автор вбачає, головним чином, в їх посереднім ділannі, останнє ж виявляється в таких фактах (ст. 135—136):

1. З а с м і ч е н н я г р у н т у к о р і н н я м — перешкоджає природньому поновленню, утрудняє культивування та збільшує витрати.

2. П о б и р а н н я м і н е р а л ь н и х п о ж и в н и х р е ч о в и н з ґ р у н т у , необхідних для деревистої рослинності. Цю кривду остання особливо відчуває там, де лісові бур'яни видалюються з лісу.

3. Скривдження або ж пригноблення лісових культур у молодім віці через в і д н я т я необхідних для росту а т м о с ф е р н и х ч и н н и к і в : повітря, світла, тепла, роси, дощу.

4. Пригнічування через навалювання, особливо взимку за великого снігу, або через спинання (ожина, ломиніс та інш.).

5. Затримання мокрості за вогкої години і викликання забагнення, а в наслідок того збільшення морозових скод (болотяні рослини, болотяний мох).

6. Висушування та виснаження ґрунту.

7. Створення неприступного рослинності гумусу. Сюди належить кислий і порохуватий гумус (верес, очерети, кислі трави).

8. Переґрумування шкідливих тварин (мишей, комах).

9. Підвищення небезпеки від пожарів.

10. Перенесення певних грибничих хороб.

Лісові бур'яни можуть бути й корисними: поліпшують ґрунт через угноєння і затримання ґрутової вогкості, через утруднення теплового випромінювання, взагалі через ослаблення температурних крайостей у горішній ґрутовій верстві. За Фремблінгом автор згадує про корисні рослини на букових зрубах, що швидко абсорбують ті продукти розкладу сирового гумусу, які творять небезпеку для обсіву, і перетворюють їх на нейтральні, ліпше приступні молодим букам речовини. Ці рослини (Фремблінг згадує за *Luzula albida* і *pilosa*, *Oxalis acetosella*, *Anemone* та інш.) стають, таким чином, ґрутополіпшувачами і, крім того, охороняють ґрунт проти затвердіння, забезпечують йому рівномірну свіжість і тим заступають діяльність колишнього листового покриття, їми спожитого.

Крім того, лісові бур'яни на експонованих місцях дають охорону ніжним деревцям од морозу, висушуючого вітру та спеки, а також скріплюють ґрунт на пагорках, крутих схилах та пісковищах.

Попереджуєчі та усуваючі заходи мають регулювати силу розвитку і впливу смітистих трав. До попереджуєчих заходів належать: утримання деревостанів у злученню, уникнення високих обігів рубанок і вчасне введення підліску в рідких деревостанах, закультивовання зрубів, затримання природного листового та мохового покриття, відводнення мокрих та забагнених площ, культура рослин, що глушитимуть трави (лупин), а у розсадниках і школках ще ріжні спеціальні заходи. Усуваючими небезпеки заходами мають бути: вгін худоби, скочування трави (до квітнення) чи вирізання дернин (верес, чорниця), переорювання, випалювання, полоття, угноєння мінеральними гноями (калійні і вапнові солі — для знищенння кислих трав і мохів), нищення бур'янів (брізканням) розчинами солів та розкладанням хворосту. Велику послугу знищенню трав робить використання ґрунту під прополювані культури.

Г. Морозов (17) розглядає живе ґрутове покриття, як певну складову частину лісу, як явище біосоціального порядку,

що, залежно від ґрунту і стану та характеру лісу, впливає на ріжні елементи та явища у лісі. Його значення він формулює приблизно в тих же положеннях як і Гес - Бек (ст. 193—196). У конспекті викладів із загального лісівництва (17а) автор побіжно торкається і питань впливу смітистої рослинності у зв'язку з ріжними способами рубанок.

Інші лісові авторитети оцінюють більш менш загально значення трав і рекомендують ті чи інші засоби поборювання їх у лісі.

К. Гайєр (10) говорить загально: «бур'яни шкідливі тим, що не допускають рідших дощових опадів та роси до ґрунту і глушать менші рослини» (ст. 299).

Засоби боротьби з бур'янами мають на увазі попередження розвитку (покриття міжряддів на грядках) або нищення (полоття) бур'янів. На посівах у лісі до засобів боротьби належать: висмикування і вирізання трав після здеревніння гонів на листових культурах та не дуже низьке скошування бур'янів на однолітніх культурах з «таких порід, що розвиваються повільно, як от ялина та інш.» (ст. 197). З другого боку, для охорони посівів від пізніх приморозків або від посухи й спеки рекомендується сівба на тій же площі ярового збіжжя, але збіжжя може й шкодити, заглушуючи світловибагливі та повільно ростучі породи (ст. 195).

Обсівна рубанка має характеризуватися «рідким зеленінням» (*lichte Begrünung*) (401). Поміж рідкими, а рівно ж поодинокими травинами не тільки насіння добре кільчиться, але й рослини дуже добре утримуються. Коли ж ґрунт васмічений, а особливо задернений, то потрібно вжити особливих ваходів для уможливлення обсіву — розривання ґрунту (свинями), управу його сапками, боронами, плугом, тощо.

К. Гайєр (6), обговорюючи умови природнього лісовідновлення через самосів і зупиняючися на заслоннім значенні матерніх дерев, відріжняє *задернення*, *задернення* (*Vergrasung, Verangerung*) і *засмічення* (*Verunkrautung*) ґрунту. Обидві форми задернення впливають згубно на молодий самосів, але поміж цими родами задернення існує ріжниця щодо впливу: «Просте задернення (*blosse Verangerung*), що творять високостеблові і рідкостоячі розвлаті (*Aira*) та мичка (*Nardus*) у своїм діланні на самосів значно ріжниться від такого засмічення, що спричиняється на свіжіших ґрунтах великоцущастими, багато-листними травами, а переважно одно- й многолітніми розложистими смітистими рослинами, що з'являються переважно на валнистих ґрунтах».

Боргреве (2) тільки коротко згадує про способи догляду за культурами, і про значення трав для культур говорить тільки загально (ст. 275).

Т. Лорей (13) радить дуже уважно поставитися до питання заощаджень на прадях по підготовленню ґрунту. «Культури, при переведенні яких заощаджують на видатках по підготовленню

ґрунту, часто стають дорожчими через наступні поліпшення іх; сумнівний розвиток вирощеного деревостану означає також втрату, яку треба додати до культурних коштів. Статичне розважування тут особливо потрібне» (ст. 109).

Г. Майр (14) не подав окремого перегляду лісових бур'янів. В розділі про культури вказує на необхідність попередження розвитку бур'янів у лісовах шкілках. На боротьбі з смітистими травами на молодих культурах автор зовсім не зупиняється. Але при розгляді ріжних способів природного поновлення під часлоною матернього поросту і на відкритім місці автор не раз вказує на гальмуючий вплив смітистих трав, в залежності від ріжних ступенів задернення і здичавіння ґрунту при тому чи іншому способі переведення рубанок відновлення.

Французькі лісівники менше докладно зупиняються на питаннях боротьби з травами. Загальні курси лісовирощення належать Бопові і Жольє (8) та Фронові (5).

У своєму практичному курсі Жольє (раніше Боп і Жольє) тільки загально торкається питання впливу смітистих трав. Між іншим, говорячи переважно про деревисту смітисту рослинність при розгляді питань природного лісовирощення в дубових лісах, автор визначає: «Принципово освітлення обсіву не є війна проти смітистої рослинності (*ma guerre contre la végétation des déchets*). Завданням при цій операції не повинно бути винищення чогось, а освітлення обсіву. Так ми розуміємо термін очищення, що іноді вживають як синонім освітлення. Кожний удар серпа, зроблений без точної мети — некорисний і шкідливий» (ст. 93).

Спеціально ґрунтового рослинного покриття (*le tapis végétal*) автор торкається потроху у ріжних частинах свого курсу. У дубових лісах головні типи такого покриття представлені Сурегасеає і Gramineae, «які розвиваються дуже густими купами і іноді у близькій сумежності; жолуді, що падають на них, не мають можливості дістатися до землі» (ст. 321).

Але особливу заваду рослинне покриття може робити у високостовбурниках сосни звичайної: декілька соціальних рослин в першу чергу вересові і чаполоч (*la Grande Fétueque?*) стало ростуть на піскуватих ґрунтах, які запосідає більшість цих лісів.

У всіх цих випадках, раніше як чекати поновлення... і валишти займище на погіршення, ліпше знищити цей килим шкідливих рослин (ст. 322).

Говорячи про допомогу природному обсіву, автор рекомендує роздряпування ґрунту (*crochetage*). «Не треба піддавати ґрунт правдивій управі (*culture*); ліпше, навпаки, не обертати скиб землі і зберегти на поверхні ґрунту ту землю, яка там є, і яка будучи багатша на гумус ніж глибокі верстви, ліпше сприятиме обсіву. Досить роздряпати рослинний килим» (ст. 61).

У розділі про догляд за молодими культурами, автор знов тільки коротко згадує про смітисту рослинність. «Коли молодий

обсів витримав небезпеки першого року... він ризикує бути задушеним дикою рослинністю, яка опанує його. Завжди корисно, іноді навіть необхідно, видалити цю рослинність чи то руками, чи то серпом; ці праці переводять у кінці весни і, у всяком випадку, перед квітненням шкідливої рослинності; їх треба повторювати щорічно, поки молоді рослини стануть остильки сильними, що з цього боку їм більше ніщо не загрожуватиме» (ст. 520—21). «В положеннях свіжих і вогких сіянці порід, що ростуть помалу, як ялина, виставлені під загрозу бути задушеними у траві; необхідно очищати ці культури» (ст. 522).

В розділі про розсадник автор вказує: «Треба прополювати розсадник негайно як почнуть сходити шкідливі трави і раніше як вони розвинуть сильні коріні» (ст. 572).

Фран у своєму невеликому курсі лісовирощення ще коротше торкається питання смітистої рослинності. Він так загально оцінює живе ґрунтове покриття (*la couverture vivante du sol*): «Це живе покриття, крім тих перешкод, що воно ставить обсіву і розвитку молодого самосіву, робить шкоду ще тим, що побирає на свою користь поживні запаси ґрунту: але проте воно протегує в певній мірі ґрунтові, завважаючи його осіданню, а рослинними одпадками і мертвими рештками, що воно залишає після себе, рослинне покриття постачає ґрунтові органічні речовини, що можуть використати великі дерева» (ст. 85).

Короткі російські підручники лісівництва Аронольда (1) — Курс лесоводства та М. Турського (27) — Лесоводство — що обіймають не тільки лісовирощення, а й лісову таксацію та лісочуваштування, в загальніх рисах торкаються і значіння смітистих трав.

Аронольд говорить, що шкода від смітистих трав разом виявляється в тім (75—76), що вони: 1) вкриваючи ґрунт, завважають опалому насінню дістатися до ґрунту, 2) затримують росу, споживають атмосферну вологу та побирають її з ґрунту, 3) густим сплетінням свого коріння завважають корінцям деревних сходів, 4) затінюють останні, а навалюючися на них, ламають їх та задушують і 5) дають притулок мишам. «Не скрізь і не всі смітисті рослини в однаковій мірі завважають лісовирощенню... шкідливі тільки ті з них, що ростуть густим ґрунтовим покриттям».

Аронольд вказує шкідливі смітисті рослини для окремих ґрунтових положень: 1) вогких, багнистих і торфових, 2) піщаних, 3) черноземних; окрім вказаних смітисту рослинність південних степів. Автор надає дуже серйозного значення справі боротьби з смітистою рослинністю і рекомендує нищити її належним обробленням ґрунту перед лісорозведенням, виволікуючи корні трав із землі сапками та спалюючи їх у купах.

Там, де переводиться корчування пнів, автор рекомендує землю зорювати і засівати житом чи вівсом, а після використання врожаю розводити ліс. В цей спосіб можна зменшити кількість смітистих трав.

Одною з особливостей лісокультурної техніки у степовім лісовирощенні є виполювання бур'янів: «ця операція є найістотнішою особливістю степового лісорозведення» (ст. 143).

А. Турський коротко торкається питання значіння смітистих рослин. На суцільних зрубах часто ці рослини так густо вкривають ґрунт, що завважають природньому обсіву, перешкоджаючи деревному насінню дістатися до ґрунту, або налягають на деревні сходи взимку. «Подібні рослини заражують до смітистих рослин» (ст. 31).

Для зменшення кількості смітистих трав, автор рекомендує той же спосіб, як і Арнольд — часове використання зрубу під сільсько-господарські культури перед чи одночасово з лісовою культурою (ст. 190). Так само автор підкреслює необхідність боротьби з бур'янами у степових культурах.

Давно виданий, але й нині ще дуже цікавий з погляду не тільки методологічного, але й самого змісту та багатства визначених в ньому літературних матеріалів на німецькій, французькій та англійській мовах курс «Лесовозращение» Д. м. Краучинського (12). Він вже на перших сторінках торкається значіння лісових бур'янів в біології лісу, обмежуючися, що правда, тільки загальною оцінкою їх. Рідке стояння дерев у лісі впливає на продукційність лісу не тільки тому, «що ізольовані корони дерев не можуть зв'язати такої кількості сонячних промінів, як суцільний намет корон злученого деревостану», але й ще через другу обставину, а саме через «погрішення — здичавіння — ґрунту, повбавленого затіннюючого впливу суцільного деревного намету» (ст. 4.).

На чеській мові питань боротьби зі смітистими травами близче торкається практичний підручник охорони лісу А. л. Нехлеби (19). Автор розглядає шкідливі впливи лісових бур'янів, засоби попередження їх розвитку та боротьби з ними. Обережне освітлювання лісових поростів, непорушність лісового стеліва, осушення мокрих місць, вчасне закультивовання, тимчасове сільсько-господарське користування на задернених площах, випас худоби та овець — усе це засоби до попередження і нищення лісових бур'янів. Виполювання ж сильно задернених площ, коли це виполювання приходиться переводити довший час, аж поки лісові культури злучаються, може викликати великі витрати і тому автор в цім випадку рекомендує: користування травою та тимчасові сільсько-господарські культури.

Систематичний перегляд лісових бур'янів автор робить за чотирма групами (ст. 315—322):

А) Шкодять затіненням, коріневим плетивом та творенням сирового гумусу.

З трав сюди належать: *Aira*, *Holcus*, *Festuca*, *Poa*, *Triticum*, *Agrostis*, *Nardus* та інш.

Б) Шкодять замокренням ґрунту та спричиняють приморозки: кислі трави (*Carex*, *Eriophorum*, *Scirpus*, *Juncus*, *Nardus*).

- C) Шкодять спинанням, душенням — *Convolvulus* та деревисті.
D) Шкодять закриттям ґрунту та кори — обріники.

Для кожної групи автор вказує засоби попередження та поборювання.

З перегляду літератури, що торкається питань поборювання лісових бур'янів, можна бачити, що розвиток лісових бур'янів взагалі, а трав'яного вкриття зосібна, в предметом найбільшої уваги практичного лісівництва. Але ця практика в дійсності дуже неоднаково ставиться до лісових бур'янів. Це залежить як од стану лісокультурної техніки, так і од всіх умов займища. У вогкій північно-західній частині Німеччини та в сумежних частинах Голляндії та Данії великою загрозою для лісу став верес (*Calluna*) та близькі до нього ягідники, що в наслідок вирубування лісів зайняли лісові займища (*Graebner* (7), *Bildung der Heide aus Wald*, ст. 58—80); у сухих українських степах та в помірно-сухім лісостепу лісовим культурам загрожують смітисті трави, нищення яких стало передумовою розвитку цих культур (22, 24); у північно-европейських країнах великою загрозою для лісу є мохи, зосібна торфові. З другого боку, трависта рослинність у високогірських положеннях може бути більше корисна як шкідлива. Енглер (4) так говорить про ролю дернин у цих положеннях:

«У високогір'ях, де влітку випадають рясні дощі, а взимку, навпаки, часто бувають довгі холодні періоди без снігу, корисне ділання дернин рішуче переважає над шкідливим, тим більше, що останнє у високогір'ях валишається коротким. Те саме справдіжується певно також для деяких низинних займищ.

«Але поза тим, що жива дернина охороняє молоді рослини від вимерзання або хоч утрудняє його, вона виявляє ще інше добродійне для здоров'я і живої сили рослин ділання, що впадає в очі при увагленні росту корінів. Якраз дернина, як кепський провідник тепла, перешкоджає швидкому охолодженню ґрунту і тим охороняє при приморозках від замерзання новоутворені коріні, що лежать близько коло поверхні ґрунту, та завважає морозові в короткий час втискатися глибоко в землю. Це має найбільше значення для приняття води корінням» (ст. 316—17).

Усі вказані приклади виявленням, так мовити, скрайніх лісозаймищних умов. У помірно-вогких та помірно-теплих лісових країнах Європи, на природніх лісових займищах, вплив лісової ґрунтової рослинності на ґрунт і ліс взагалом не показує тих крайніх виявлень шкоди чи небезпеки, що загрожували б самому існуванню лісу. Але ж затримка розвитку молодих деревець, калічення та нищення їх лісовими бур'янами тут є частим явищем. І коли лісові культури або самосів зрештою переборюють бур'яни, то наслідки гиблених дерев у наймолодшім віці їх життя не можуть не мати значення для їх майбутнього — на довший чи коротший час, — для кожного зокрема і для всіх разом.

На суцільних зрубах лісові бур'яні становуть особливо загрозливими і тому лісівнича техніка змагається попередити їх розвиток, вживаючи двополічкових лісових плугів для очищення і тимчасового приглушення трав, криластих плугів-рал для підрізування корінів лісових бур'янів одночасно в поземі і доземі напрямах, «лісових іжаків» (Wald—Igel) для роздряпування ґрунту і рівночасно розривання та висмикування корінів трав, ріжких борон для того ж, зрештою — в останній час — ріжких фрезів для розшматовування смітistoї рослинності та для перемішування і розпушенння ґрунту, — на все це в останній час звертають усе більшу увагу (9, 20). Прикривання ґрунту гіллям також входить у практику лісовирощення, як один із засобів боротьби з травами, а в той же час і угнобння ґрунту (беренторенське лісове господарство — «Dauerwald» (18a, 18b).

Зрозуміло, що цілком поєбавитися у лісі лісових бур'янів, усунути їх в лісової території неможливо та й непотрібно, — ще більше, це було б шкідливим у багатьох випадках, бо живе ґрутове вкриття у лісі може виконувати і корисну ролю — розкладаючи гумусові уłożення, вбагачуючи ґрунт на органічні рештки, скупчуючи в своїх органах ті речовини, що їх в противнім разі було б виполіскано з ґрунту*), іноді захищаючи молоді деревця від приморозків та інше. Треба миритися з існуванням живого ґрутового вкриття у лісі, бо це частина самої істоти лісу і неможна було б погодитися з категоричним твердженням П а ч о с ь к о г о, що у лісі «трависті рослини є тільки лихом, що існує лише остільки, осکільки його важко усунути». Але, разом з тим, ґрутовий флорі у лісі неможна давати розвиватися на шкоду лісові — хочби й найменшу; у цім відношенні треба інтенсифікувати лісовирощення. Тут необхідно «статичне розважування», як каже Л о р е й.

Необхідно в кожнім випадку оцінювати характер і силу впливу лісових бур'янів, не задовольняючися можливостями остаточної перемоги деревистої рослинності.

Цю оцінку впливу ріжких лісових бур'янів на лісові культури та порівняння сили їх впливу треба робити в ріжні періоди життя культур. Тільки на підставі кількісного і якісного визначення цих впливів можна буде статично розважувати над значінням трав та над практичною доцільністю тих чи інших заходів боротьби з бур'янами.

Молоді деревця під натиском лісових бур'янів попадають іноді у дуже скрутне положення; відняття світла, вологи, зольних речовин переводить їх на становище голодуючих. Кожен тип голодання — світлове, водяне, зольне — спричиняється до підупадання

*) З цих міркувань залишення на бідних ґрунтах смуг необрблленого ґрунту (плуговосмужна культура) впливає корисно на приріст, хоч ця корисність виявляється пізніше. Причина — відмірання травистого вкриття при початку злучення молоднику і використання культурою трав'яного гумусу. Порівн. Wittich (30) (ст. 84—85) і Meinecke (15 — ст. 151).

сил молодих рослин, до їх деформації, остаточного виснаження і загибелі.

Кількісна оцінка тих деформацій громад молодих деревець таожної деревистої рослини, що повстають у наслідок натиску смітистих трав, може дати нам можливість оцінювати силу впливу цих трав, силу їх інвазії в перший, найнебезпечніший період життя лісових порід. З метою такого дослідження і було проведено праці, зазначені в наступнім розділі.

IV.

Характер і сила впливу трав на розвиток деревних порід в перші роки Іх життя. Сочинники трав'яного гноблення.

Для з'ясування характеру і сили впливу смітистих трав на деревисту рослинність в перші роки її існування та наслідків боротьби між цими двома часто ворожими формациями — у лісовим розсаднику Української Господарської Академії в Подсірадах було заложено пробні площини. Лісовий розсадник займав арендувану огорожну землю в неглибоким суглинистим ґрунтом.

На грядках шириною в 1 м., 22 і 23 квітня 1925 р., було посаджено однолітні сосни (*Pinus silvestris*) і ялини (*Picea excelsa*), 5 см. в рядках і 12 см. між рядками. Соснова і ялинова культури складалися кожна з 1800 шт., розміщених в 90 рядках на грядках площею в 10,80 кв. м. Кожну грядку було поділено на три частини:

1) 36 рядків (720 рослин) на площині 4,32 кв. м.; нормально прополювалися протягом 3-х років від 1925 до 1927 включно;

2) 36 рядків (720 рослин) площею 4,32 кв. м.; зовсім не прополювалися протягом тих же трьох років;

3) 18 рядків (360 рослин) площею 2,16 кв. м.; на весні 1925 р. міжряддя було засіяно лісовим житом (*Secale montanum*) і грядки не прополювалися протягом тих же трьох років. На другий рік (1926) жито зацвіло і в осені 1926 р. було вижато. В році 1927 грядка залишилася без догляду. У цій розвідці вимірювався частини грядки не обговорюємо.

У кінці вересня 1927 р. 4-хлітні рослини було викопано на всіх площах. На цей час непрополювані грядки були засмічені такими бур'янами:

Грядка з сосною:

1. *Triticum repens* — загально пануюча рослина, а поодиноко:
2. *Silene inflata*, 3. *Cirsium oleraceum*, 4. *Tagaxacum officinale*,
5. *Umbelliferae*.

Грядка з ялиною:

1. *Triticum repens*, 2. *Tagaxacum officinale* — пануючі, 3. *Silene inflata*, 4. *Cirsium oleraceum*, 5. *Plantago lanceolata*, 6. *Lactuca*,
7. *Equisetum arvense*, 8. *Nasturtium silvestre*.

Восени 1927 року бур'яни, що з'явилися самосівом, цілком вкривали грядки, ховаючи під собою і між собою сосонки і ялинки, як то видко в малюнків 1 і 4.

Молоді деревця в боротьбі з бур'янами дуже постраждали, як то було видко вже в їх загального вигляду на грядках після випоління; вони були тонкі, рідко уліснені, блідо-зеленого коліру (мал. 2 і 5).

Навпаки, на грядках, що їх було регулярно прополювано, деревця були грубі, густо уліснені і густо-ростучі, темно-зеленої барви (мал. 3 і 6).

Як уже було вказано, сосну і ялину перед трьома роками було посаджено в однолітнім віці, бур'яни ж з'явилися, головним чином, налітом насіння, бо перед саженням ґрунт було добре перекопано і очищено. Отже, в данім випадку деревця мали перевагу перед бур'янами і поширення останніх на закультивованих грядках було виявленням інвазії з їх боку.

Сосна і ялина протягом всіх трьох років розвивалися в нормальних умовах. На весні 1926 року ялина трохи потерпіла від приморозку. Головні метеорологічні умови за вегетаційні півріччя 1925—1927 р. подаємо для Праги, віддаленої від Подебрад на 50 км.; висота надморська: Подебради — 186 м., Прага — 254 м.*).

Р о к и	Т е м п е р а т у р а С°						
	IV	V	VI	VII	VIII	IX	IV—IX
1925....	9,4	15,6	15,9	18,6	17,6	12,4	14,9
1926....	11,1	12,7	14,8	18,6	17,0	15,8	15,0
1927....	8,2	12,5	16,6	19,0	18,2	15,1	14,9

О п а д и в м м .							
	IV	V	VI	VII	VIII	IX	За IV—IX
1925....	33,1	47,2	28,0	131,2	123,1	30,6	423
1926....	22,8	66,6	201,2	101,8	66,8	30,6	490
1927....	88,0	19,4	57,6	49,7	63,7	75,6	354

Молоді деревця було посаджено густо (5 см. × 12 см.) і вже першого року після посадження між ними почалася боротьба за місце на землі і в атмосфері, — за воду і поживні речовини, за світло й повітря, і в наслідок цієї боротьби виявилася значна диференціяція серед первісно однакових рослин. На грядках непрополюваних до боротьби між деревцями прилучилося загальне глушення і гноблення з боку рослин флористично-чужих. Ці чужі рослини, опанувавши займище, гнобили всю молоду деревисту рослинність, і сильнішу, і слабшу. Тут в чистій формі відбувалася боротьба між двома ворогуючими рослинними формами — деревами в перші роки їх

*) Čsl. státní ústav meteorologický, Měsíční přehled, 1925, 1926, 1927.

існування — з одного боку та травами й зелами — з другого боку, та боротьба, яку Шімпер аналогував з боротьбою двох рівно могутніх народів. Звичайно, боротьба на цій стадії розвитку деревистої рослинності не кінчається; з кожним роком, шляхом наростання вгору, молоді деревця набуватимуть все нової і нової зброї для боротьби і зрештою можуть опанувати захоплене травами займище; але й тимчасове панування трав не може не залишити слідів свого панування.

З'ясовання сили та наслідків інвазії смітистих трав на молодих деревцях та характеру змін в явищах їх спільногого життя і було завданням вказаного дослідження.

Бур'яни в непрополюваних грядках в осені 1927 року було виполото, але через невалежні обставини цей матеріал втрачено. Таким чином, в розпорядженні дослідника залишилося тільки коріння бур'янів. Це коріння на пробних площинках було дуже уважно вибрано з землі і зважено у свіжім стані. Числа дають яскраве уявлення про коріневе засмічення ґрунту, а разом з тим і взагалі про велику перевагу бур'янів над молодими деревами щодо розвитку маси.

Таблиця 1.
Вага деревець і коріння трав у гр.

У свіжім стані	Деревні породи			Трави	Коріні у %%	
	Стебла	Коріні	Разом	Коріні	Дер. пор.	Трави
Сосна полота.....	19.600	3.840	23.440	480	100	13
Сосна неполота....	3.260	725	3.985	6.720	100	927
Ялина полота	6.560	2.120	8.680	1.493	100	70
Ялина неполота ..	440	173	613	6.290	100	3.636

На прополюваних грядках коріння бур'янів важить менше як коріння дерев, складаючи на сосновій грядці 13%, а на ялиновий — 70% ваги коріння дерев. Отже, не дивлячись на регулярне нищення бур'янів в частковим нищенні їх корінів, вони встигають розвиватися в проміжний між прополюваннями час і на ялиновій грядці вага їх коріння складає $\frac{2}{3}$ ваги коріння ялин.

Але особливо сильно бур'яни опанували ґрунти непрополювані. І на сосновій, і на ялиновій грядках вага самих корінів бур'янів перевищує вагу надземних і підземних органів дерев, взятих разом: на сосновій грядці приблизно вдвічі, на ялиновій вдесятеро. В порівнянні з вагою самих тільки корінів деревець бур'яни розвинули коріневу масу (свіжу) в 9 разів більшу проти сосни і в 36 разів (!) проти ялини; між тим ці породи було посаджено в густім злученні і вони мали всі можливості самі створити цілком закриті асоціації.

Наведені в табл. 1 числа показують і силу впливу смітистих трав на загальну продукцію маси молодих деревець.

Сосна полота	23,440 гр. або 100 %
Сосна неполота ..	3,985 гр. „ 17 %
Ялина полота ..	8,680 гр. „ 100 %
Ялина неполота ..	613 гр. „ 7 %

Продукція маси у сосни зменшилася через інвазію трав у 6 разів, а у ялини у 16 разів. Ялина постраждала більше, бо їй було важче боротися з чужо-соціальним гнобленням трав: вона мала слабшу і більше поверхову коріневу систему, а стебло визначається більшою повільністю росту, а тому й нижчим, більш пригнобленим положенням відносно горішнього травистого поверху.

Сильна конкуренція трав вплинула на молоді сосни і ялини в напрямі відносного зменшення розвитку надземних органів на користь корінів.

	Вага стебел:	Вага корінів:	Р а з о м:
Сосна полота....	84 %	16 %	100 %
Сосна неполота..	82 %	18 %	100 %
Ялина полота ..	76 %	24 %	100 %
Ялина неполота	72 %	28 %*)	100 %

Усі викопані рослини було обміряно щодо довжини річних гонів, грубшини шийки і числа живих гілок. Пересічні дані наведено у табл. 2.

Т а б л и ц я 2.

Пересічні виміри 4-хлітніх сосен і ялин.

Порода	Число рослин	Довжина річних гонів см.				Грубшина корін. шийки	Відносна висота	Вага одно-го дерева в гр.	Число живих гілок	Число рослин на кв. м.
		1—2 л.	3 л.	4 л.	Разом					
Сосна полота ..	551	4,3	11,4	26,0	41,7	7,2	58	42,5	6,1	127
Сосна неполота..	480	3,8	8,7	12,9	25,4	3,3	77	8,3	2,1	111
Ялина полота ..	452	5,0	8,4	10,0	23,4	5,1	46	19,0	10,7	118
Ялина неполота	330	3,4	3,4	4,0	10,8	1,9	57	1,9	3,4	86

Т е ж у % %:											
Сосна полота ..	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Сосна неполота..	87	88	76	50	61	46	133	20	34	87	
Ялина полота ..	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Ялина неполота	73	68	40	40	46	37	124	10	31	73	

Наведені цифри яскраво показують пересічну силу глушення травами молодих деревистих громад: спадаб число деревець, приріст висоти, число гілок, грубшина, вага. Вже першого року після пересаджування, коли бур'яни тільки розпочали свою інвазію, помітно зменшився приріст деревець у висоту і у сосни загальна

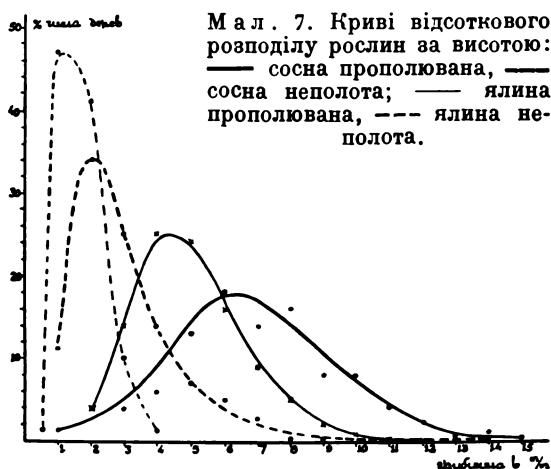
*) Обчислення ваги іглиць на 4 типових 4-хлітніх соснах показало, що свіжа вага іглиць приблизно рівняється вагі стебла з гілками, як у полотих, так і у неполотих сосен.

висота в кінці другого року була пересічно на 12% менше, а у ялини на 32%. З кожним наступним роком, разом зі збільшенням висоти залежності від прополювання зменшувалися. На кінці 4-го року, пересічна висота сосен на неполотих грядках складала тільки 61%, а ялин — 46%. Найяскравіше це гноблення трав виявилося на пересічній вагі одного деревця: у сосни вона впала на 80%, а у ялини на 90%.

На двох парах сосен з прополюваної і непрополюваної грядок було підраховано і зважено іглиці. Ріжниці такі: в прополюваної грядки число іглиць на сосні — 2593 (100%), а пересічна вага однієї пари іглиць — 0,0315 гр. (100%); на непрополюваній грядці — 1317 іглиць (51%) з пересічною вагою одної пари — 0,0255 гр. (81%). Але при цьому слід мати на увазі, що для вимірювань було взято сосни значно ліпші за пересічні.

Пересічні дані характеризують загальний, гуртовий вплив смітистих трав на всю сукупність густо ростучих молодих деревець, вони ілюструють наслідки боротьби між двома рослинними формами: деревами в перші роки їх життя і травами. З цих даних бачимо, що трави сильно затримують розвиток деревець у всіх відношеннях і спричиняються до остаточної загибелі частини їх: на неполотих грядках число рослин менше: сосен на 71 шт., або 13%, а ялин на 122 шт. або 27%. Як виявляється притуплення розвитку деревець у пізніших стадіях їх життя, в цього трьохрічного дослідження не можна довідатися, але про це говорять дослідження інших авторів, на яких дозволимо собі далі зупинитися. А що цей шкідливий вплив трав мусить мати значення і для майбутнього — про це свідчать деякі інші дані цього дослідження.

На підставі зроблених докладних вимірювань всіх сосен і ялин, їх було згруповано за клясами висоти і грубшини і визначено відсотковий розподіл їх за цими елементами. (Див. табл. 3 та 4.)



Т а б л и ц я 3.
Відсотковий розподіл 4-хлітніх сосен і ялин за висотою.

Висота в см.	Сосна		Ялина	
	Прополювана	Непрополювана	Прополювана	Непрополювана
	% від загального числа			
3—5	—	—	—	5,0
6—10	—	4,0	4,0	50,0
11—15	0,6	13,0	12,0	32,0
16—20	3,4	16,0	28,0	11,0
21—25	5,0	19,0	28,0	2,0
26—30	11,0	22,0	22,0	0,3
31—35	10,0	11,0	9,0	—
36—40	17,0	7,0	5,0	—
41—45	15,5	5,0	1,0	—
46—50	15,5	2,0	1,0	—
51—55	9,0	0,4	—	—
56—60	7,0	0,4	—	—
61—65	4,0	—	—	—
66—70	2,0	—	—	—
71—75	—	0,2	—	—
В сього	100,0 %	100,0 %	100,0 %	100,3 %

Вплив загущення виявився порівнюючи великим відсотком рослин середньої висоти (у неполотої сосни пересічна висота 25,4 см., у неполотої ялини 10,8 см.) і швидким спаданням відсотка крайніх членів, себто незначним числом як мало — так і великомірних рослин. Відповідні криві добре ілюструють зазначені відношення. Особливо виразно це виявляється на ялині, що через більшу повільність росту та неглибоку коріневу систему, важче переборює загальний гальмуючий вплив бур'янів. (Див. діягр. на стор. 26).

Зазначені криві виразно показують, що бур'яни значно обмежують диференціацію рослин. Притупляючи розвиток у висоту у всіх рослин, вони нівелюють індивідуальноті, заважаючи природному розвиткові їх. Сильніші рослини так само пригноблюються, як і слабші, і їх, так мовити, природні здібності лишаються нерозвиненими. Успішність розвитку рослин, крім обставин зовнішнього характеру, залежить і від їх індивідуальних властивостей. Занадто сильне гноблення в боку трав вже на перших роках життя дерев вносить елементи випадковости в процес природного виділення найсильніших.

Висота є добрим показчиком сили природного розвитку дерев даного виду в певних умовах звичища. Отже на грядці розподіл молодих деревець за висотою до певної міри може бути класифікацією їх за індивідуальною силою розвитку. З погляду цих внутрішніх якостей дерева можна поділити на 3 групи: гірші (слабші), середні і ліпші (найсильніші). В данім випадку, сосну на прополюваних грядках можна поділити на три групи в ступенями висоти

в 20 см.: від 11 до 30, від 31 до 50, від 51 до 70. На непрополюваній грядці треба взяти менші ступені висоти — в 15 см.: від 6 до 20, від 21 до 35 і від 36 до 50 і більше.

Таким чином, припадає сосен (табл. 3.):

	Слабших	Середніх	Найсильніших
1) На прополюваній грядці ..	20 %	58 %	22 %
2) На непрополюв. грядці ..	33 %	52 %	15 %

Ялину на прополюваній грядці поділяємо на висотні групи в 15 м.: від 6 до 20, від 21 до 35 і від 36 до 50 і більше сантиметрів. На непрополюваній грядці беремо менші групи — в 10 см.: від 3 до 10, від 11 до 20 і від 21 до 30 сантиметрів.

Отже припадає ялин:

	Слабших	Середніх	Найсильніших
1) На прополюваній грядці ..	39	54	7
2) На непрополюв. грядці ..	55	43	2

Число найсильніших сосен і ялин під впливом бур'янів значно зменшилося: сосен на 32%, а ялин на 71%! При цьому пересічна висота їх упала: для прополюваної сосни вона є коло 60 см. (100%), для непрополюваної — коло 42,5 см. (71%); для ялини відповідні числа: 42,5 см. (100%) і 25 см. (59%). Отже, ялина значно більше потерпіла як сосна і на розвитку своїх найсильніших представників. Ростовитіша і глибше вкорінена сосна в цім віці легше перемагає навал бур'янів.

Відсотковий розподіл за грубиною подаємо в таблиці 4.

Таблиця 4.
Відсотковий розподіл 4-хлітніх сосен і ялин за грубиною.

Грубина в мм.	Сосна		Ялина	
	Прополювана	Непрополювана	Прополювана	Непрополювана
	% від загального числа			
0,5	—	—	—	1,0
1,0	1,1	11,0	—	47,0
2,0	4,0	84,0	4,0	41,0
3,0	4,0	25,0	14,0	10,0
4,0	6,0	14,0	25,0	1,0
5,0	13,0	7,0	24,0	—
6,0	18,0	5,0	16,0	—
7,0	14,0	2,5	9,0	—
8,0	16,0	0,4	5,0	—
9,0	8,0	0,4	2,0	—
10,0	8,0	—	0,7	—
11,0	4,0	0,2	0,2	—
12,0	2,0	—	0,2	—
13,0	0,5	—	—	—
14,0	1,0	0,2	—	—
15,0	0,4	—	—	—
Всього	100,0	100,0	100,0	100,0

Вплив заглущення на грубшині виявився ще виразніше, ніж на висоті^{*)}: ще більший відсоток рослин з грубшиною близькою до пересічної (у неполотої сосни пересічна грубшина 3,3 см., у ялини 1,9 мм.), а саме сосен 2-х—4-х міліметрових 73% а ялин 1—2-х міліметрових 88%. Мале число крайніх членів і тут доводить про сильний загальний гальмуючий вплив бур'янів на всю рослинність (див. криві на мал. 7а).



Гущавина смітистих трав не дає можливості розвиватися гілкам в асиміляційними органами; так, число гілок на неполотих грядках у сосни спадає пересічно до 34%, а у ялини до 31%. Тільки горішні частини корон мають більшу-меншу можливість розвинути органи асиміляції, але продукти цієї асиміляції йдуть у першу чергу на наростиання стовбура вгору. Отже, на грубшині пригноблені травами стовбури спадають більше, як на висоті, що й видно з таких порівнянь:

Пересічне зменшення стовбурів:	Сосна:	Ялина:
на висоті на	39 %	54 %
на грубшині на	54 %	63 %

У наслідок більшого пригноблення грубшини, як висоти, на неполотих грядках деревця тої самої висоти є тонші, як на грядках прополюваних. Це добре видно з табл. 5.

^{*)} Шпіценберг (40) вважає достатньою ознакою якості як однолітніх, так і старших соснових сіянців грубшину їх стебел. Однолітні сосни, виплекані густою щіткою, себ-то в умовах сильної взаємної конкуренції, приблизно вдвічі тонші, ніж ті, що виплекані поодинці (ст. 21).

Таблиця 5.

Грубшина 4-хлітніх сосен і ялин за ступенями висоти.

Висота в см.	Сосна				Ялина			
	Прополювана		Непрополюв.		Прополювана		Непрополюв.	
	Грубшина при землі в мм.							
	Перес.	Макс. Мін.	Перес.	Макс. Мін.	Перес.	Макс. Мін.	Перес.	Макс. Мін.
3—5							1,0	<u>1,5</u> <u>0,5</u>
6—10			1,4	<u>1,5</u> <u>1</u>	2,7	<u>4</u> <u>2</u>	1,6	<u>3</u> <u>1</u>
11—15	2,2	<u>2,5</u> <u>2</u>	1,8	<u>3,5</u> <u>1</u>	3,6	<u>7</u> <u>2</u>	2,2	<u>4</u> <u>1,5</u>
16—20	2,9	<u>5,5</u> <u>1</u>	2,4	<u>1,5</u> <u>6</u>	4,2	<u>7</u> <u>2</u>	2,8	<u>4,5</u> <u>2</u>
21—25	3,7	<u>1,5</u> <u>9</u>	2,9	<u>2</u> <u>5</u>	5,0	<u>8</u> <u>3</u>	3,1	<u>3,5</u> <u>2,5</u>
26—30	4,5	<u>2</u>	3,3	<u>2</u>	5,6	<u>9</u> <u>3</u>	3,5	<u>3,5</u> <u>3,5</u>
31—35	5,6	<u>10</u> <u>2,5</u>	4,0	<u>6</u> <u>2,5</u>	6,7	<u>10</u> <u>4</u>		
36—40	6,5	<u>10</u> <u>3</u>	5,1	<u>2,5</u> <u>9</u>	7,5	<u>11</u> <u>5,5</u>		
41—45	7,1	<u>12</u> <u>5</u>	6,4	<u>5,5</u> <u>8</u>	8,0	<u>10</u> <u>6</u>		
46—50	8,3	<u>12,5</u> <u>6</u>	7,0	<u>5,5</u> <u>7,5</u>	9,0	<u>12</u> <u>7</u>		
51—55	9,1	<u>12</u> <u>6,5</u>	7,2	<u>7,5</u> <u>7</u>				
56—60	10,4	<u>15</u> <u>7,5</u>	10,0	<u>11</u> <u>9</u>				
61—65	11,2	<u>15</u> <u>9</u>						
66—70	12,3	<u>14</u> <u>9</u>						
71—75			14,0	<u>14</u> <u>14</u>				
Пересічно % %	7,2 100		3,3 46		5,1 100		1,9 40	

Вплив заглущення бур'янами протягом 3-х років виявився в пересічнім зменшенні грубшини при землі: у сосни на 3,9 мм. або на 54%, а у ялини на 3,2 мм., або на 63%.

Грубшина тих самих ступенів висоти ялини, як прополюваної, так і неполотої, більша як у сосни — у зв'язку з більшою поверхнею асимілюючих органів, бо більша тіневитривалість ялини дає можливість розвивати асимілюючі органи і у затінку.

Я. М е д в е д і в^{*)}) встановив поняття відносної висоти дерев; це є відношення висоти дерева до його грубшини при погрудді. У дерев тої самої породи відносна висота буде тим менша, чим вільніше дерево росте, а у ріжних порід вона при тих же умовах освітлення буде менша у порід тіневитривалих, а більша у світлолюбивих. На підставі даних своєї таксаційної практики Медведів вирахував відносні висоти ріжних порід і на основі співвідношень між цими висотами встановив скалу світлолюбності. Дані наших вимірювань дозволили визначити відносні висоти 4-хлітніх сосен і ялин, себто відношення їх висоти до грубшини корінної шийки. Для прополюваних 4-хлітніх сосен і ялин пересічні відносні висоти рівняються 58 і 46, а співвідношення між ними = 1,3, себто близьке до встановленого Медведевим для старших дерев (1,5). Для непрополюваних сосен і ялин відносні висоти прирівнюються 77 і 57, а співвідношення між ними є 1,4. Отже, цікаво, що зазначені співвідношення між сосновою і ялиною майже ті самі для ріжного віку дерев, як наймолодшого, так і найстаршого.

Співвідношення відносних висот непрополюваних і прополюваних сосен та ялин рівняються: для сосни 77 : 58 = 1,33^{**)}) і для ялини 57 : 46 = 1,24. Більші відносні висоти приглушених травами сосен і ялин говорять про відносну слабкість їх стовбурів, отже про відступлення від нормальної форми в напрямі потоншення стовбурів. Тонким деревцям більше загрожують небезпеки від поламання і згинання, особливо від навалювання на них взимку трави та снігу. Тому слабкість стовбурів молодих деревець дуже для них небезпечна.

Але, крім того, це збільшення відносної висоти у пригноблених деревець супроводиться іншими некорисними змінами: зменшенням числа гілок та числа і розміру шпильок, а в цілому ослабленням всього організму. Ці деревця легше підпадатимуть ушкодженням від грибів (напр. *Lophodermium*) та від комах.

В і д е м а н (29), розглядаючи умови розвитку соснових культур в Еберсвальді на добром ґрунті, вказує на кепський розвиток їх, що ставить у зв'язок із впливами трави і затінку та «сипанки» (*Lophodermium*), що супроводить ці умови життя сосни (ст. 137).

У цій же праці В і д е м а н дає характеристику сосен, що ростуть під заслоною, т. зв. п і в т і н я с т и х або з а т і н к о в и х сосен (*Halbschattenkiefer* — *Lichtmangelform*). «Невелика кількість

^{*)} Я. С. Медведев. К учению о влиянии света на развитие древесных стволов, Лесной Журн., 1884.

^{**)} Ш п і ц е н б е р ғ (40), вказуючи на необхідність виплекання у розсадниках соснових сіянців поодинці (*Einzelpflanzenzucht*), а не щіткою (*Bürgstenpflanzenzucht*), подає ріжниці між тими і другими, беручи на увагу промір стебла нижче перших іглиць на 1 см., число гілок, бростей та шпильок та відношення проміру стебла до довжини його улісненої частини (верху); ці відношення рівняються для поодиноко виплеканих однолітніх соснових сіянців 1 : 15, для виплеканих густими щітками 1 : 35, — себто відновідне співвідношення буде 35 : 15 = 2,33 (ст. 20—21).

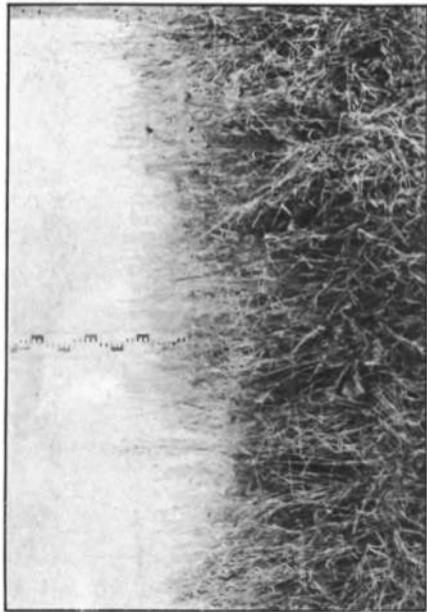
утвореного матеріалу використовується цілком однобічно на будову висотного ґону — на зустріч рятуючому горішньому світлові, — в той час як приріст стовбура на грубшині, витворення гілок, шпильок, а передусім міцність корінів мусить залишитися позаду» (ст. 144). Це опис, що відповідає образу наших пригноблених деревець.

Отже, трьохрічний, щороку збільшуваний навал смітистих трав на малі лісові громадки викликає ряд змін як в їх соціальній структурі, так і в організмі кожної деревини. В наймолодші роки свого життя дерева слабшає з травами, у відкритій боротьбі з травами вони значно обезсилюються, втрачають на прирості, набувають некорисної форми і частинно гинуть. Загальний рівень їх розвитку спадає, сила росту притупляється, стійкість проти шкод зменшується. Трав'яне покриття начеб знижує бонітет — про це свідчить як значна перевага середніх представників серед деревистої рослинності, так і загальний слабший розвиток всіх. Частина найсильніших осібняків, що обезсилена в боротьбі, переходить в категорію середніх і нижчих, або й гине зовсім.

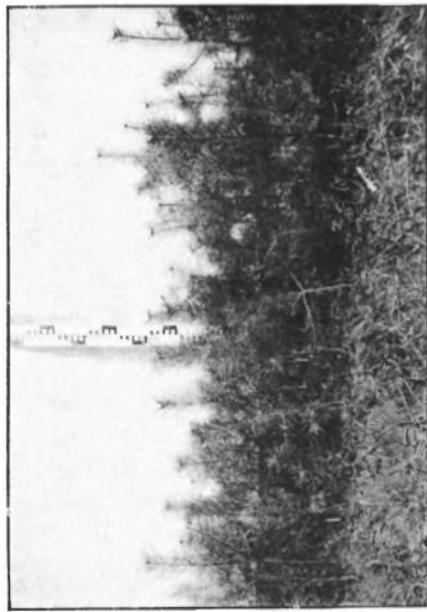
Кожна молода деревина, що росте у гущавині трав, вийде з боротьби (коли тільки їй пощастиТЬ у цьому) сильно виснажена — нижча, тонша, з малим числом гілок та асиміляційних органів, з менше розвиненими поверхнями останніх та з ненормальною формою стовбура.

Усі зміни, що стаються з молодими деревцями в наслідок інвазії трав, можна визначити числово, встановивши певні коефіцієнти чи сочинники впливу смітистих трав на молоді деревця. Ці сочинники можна назвати сочинниками трав'яного гноблення молодих деревець. Звичайно, вони залежать від займища з його як сталими, так і змінними елементами, від породи і стану молодих деревець та від складу та стану смітистих трав. Властивості ґрунту і підсона, що в першу чергу визначають умови росту як дерев, так і трав, мають рішучий вплив на силу і наслідки боротьби між деревами та травами. Отже, і ступінь глушення травами на ріжних займищах не буде однаковий по своїй силі і триванню. Так само, неоднакові види бур'янів розвиватимуться на ріжних ґрунтах — на родючих і бідних, на сухих і мокрих. Зрештою, і походження насіння деревистих порід не може не мати впливу на наслідки боротьби, бо ріжні кліматичні раси не однаково ростовиті.

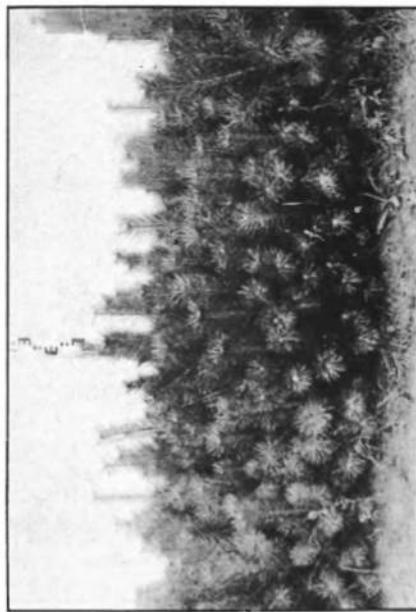
Таким чином, сила і характер впливу смітистих трав на ріст молодих деревець не можуть бути однаковими. І коли говоримо про сочинники трав'яного гноблення молодих деревець, то мусимо мати на увазі кожного разу певний комплекс зовнішніх умов (типи займищ), види трав та породу дерев. Типам займищ звичайно відповідають і певні види трав, що знаходять тут відповідні умови для існування, а то й для буйного розвитку. Фінський лісівник



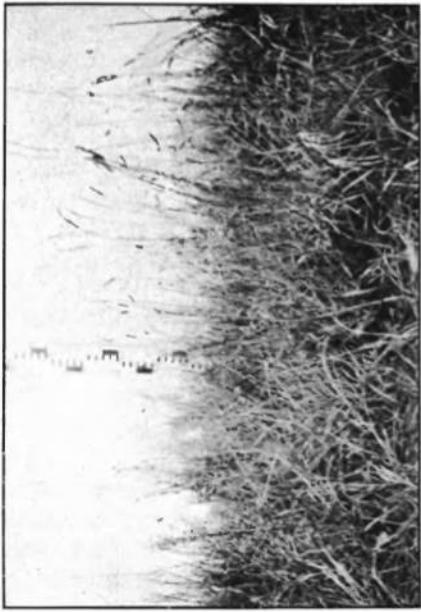
Мал. 1. Грядка з 4-хлітньою сосновою, протягом 3-х років (1925—1927) непрополювана.



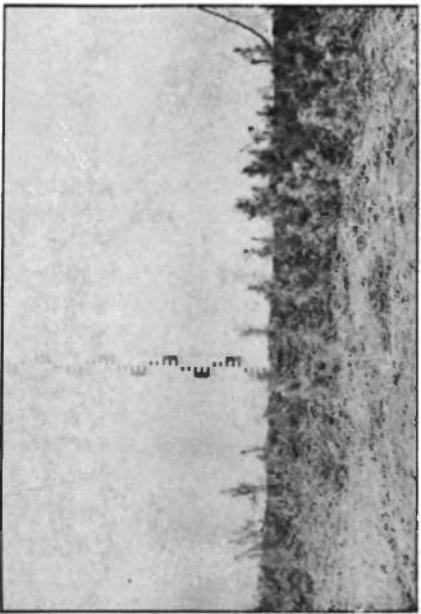
Мал. 2. Та ж грядка, що показана на мал. 1, після того, як висадили бур'янні.



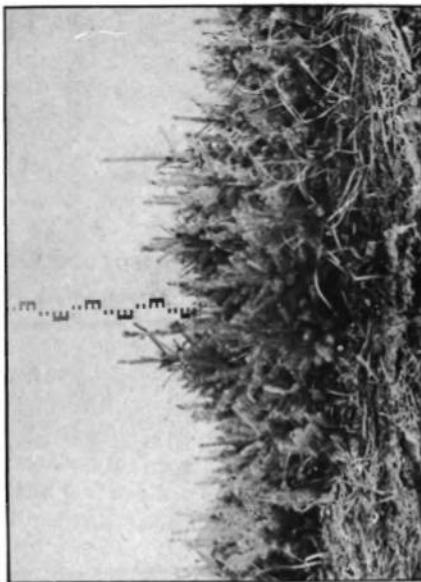
Мал. 3. Сосна 4-хлітня, регулярно прополювана.



Мал. 4. Гряда з 4-хлітньою ялиною, протягом 3-х років (1925—1927) непрополована.



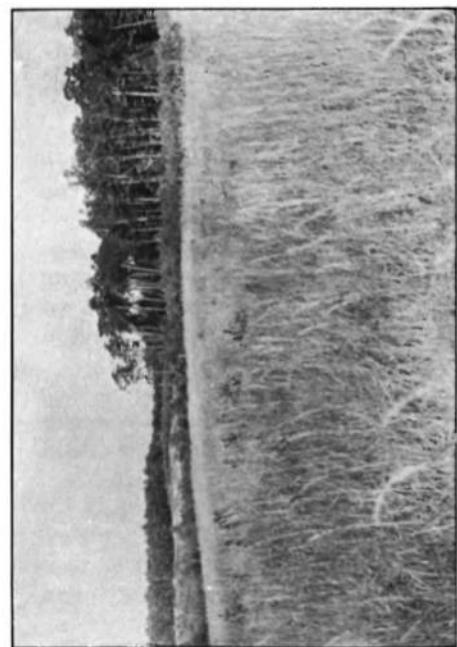
Мал. 5. Та ж гряда, що показана на мал. 4, після того, як виполото бур'яні.



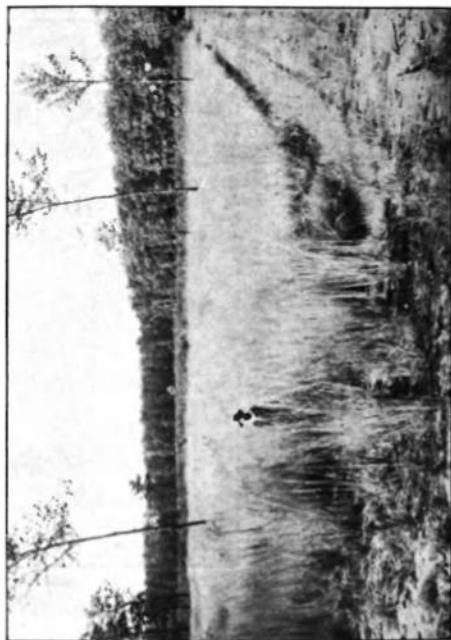
Мал. 6. Ялина 4-хлітня, регулярно прополована.



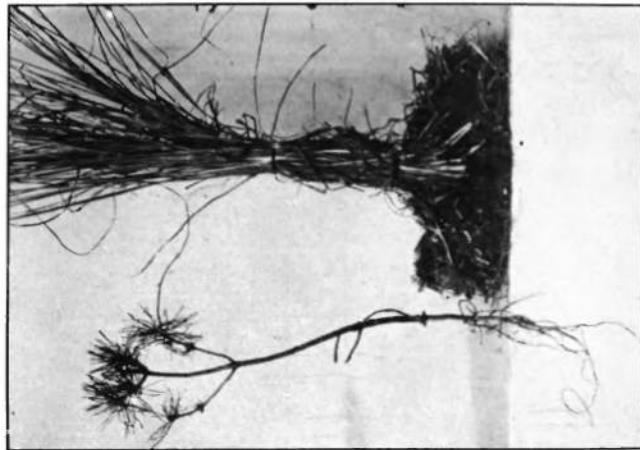
Мал. 8. Соселений 3—5 літ. заруб, зарослий чаполотчию (*Calystegia magrostis*).



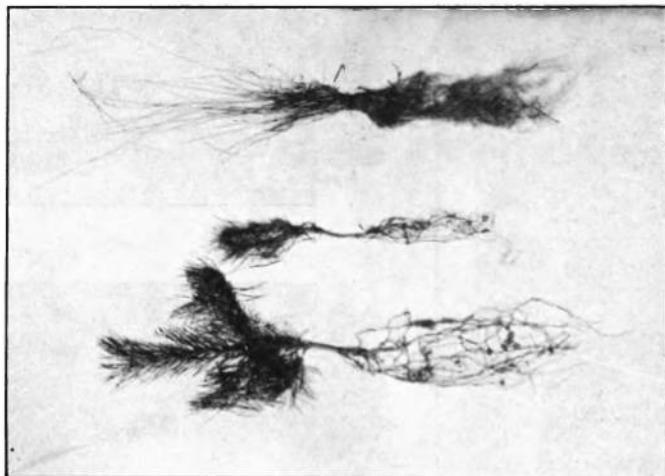
Мал. 9. Соселений 3—5 літ. заруб, зарослий мітличею (*Agrostis*); наліні пагрома, пагомінінні сніб — чисті. На передньому плані — колодячі чаполотчи.



Мал. 13. Зарослі *Molinia coerulea*; з низини окремими кущами вона поширюється на піщаний бугор.



Мал. 12. 6-тилітні сосни з одної борозини:
сосна з культури і пучок *Calamagrostis*,
серед якого вони росла, з 4-х сант.
повою коріння.



Мал. 13. 4-хлітні сосни з одиночної борозини:
1) вільно ростуча, 2) із зарослини *Agrostis*,
3) пучок *Agrostis*.



Мал. 14. 4-хлітні сосни серед зарослини
Agrostis.

Ка я н д е р^{*}), на підставі флористичного складу ґрунтового вкриття, встановив типи лісу, окрім на займищах сухих, помірно-вогких та вогких травистих. Ці типи характеризує ґрунтовая флора освітлених старших деревостанів і для бонітування займищ вона стає добрим показчиком.

Типування лісових займищ на підставі основ, поданих Каядером, в останній час переводилося і в німецьких лісах (37). Для тих випадків, коли коріння дерев і трав поширюється на одинакову глибину — ґрунтову флору можна вважати за показчика бонітуту; такий висновок з цих праць.

В ідеман (29) у згаданій уже праці встановив три типи відновлення сосни: 1) на пісковатім ґрунті, але з недалеким шаром наметневого мергеля; тут трава не може добре розвинутися — сухо. Після переборення несприятливих обставин *перших* років сосна росте добре, — бо відсутнія конкуренція трав.

2) На добром ґрунті сосна росте кепсько, бо терпить від трави, затінку, сипанки; трава з'являється раніше ніж сосна.

3) На біднішім сухім ґрунті, трава не розвивається, життя сосни ніщо не загрожує, але всі деревця калікуваті (голодуючий тип), гинуть від друготніх причин.

Цим трьом типам ґрунтів відповідає ріжна флора (визначена Гартманом): 1) трохи чорниці, *Luzula pilosa* та мохи (*Hypnum*, *Hylocomium*, *Polytrichum*); 2) *Dactylis glomerata*, *Brachypodium silvaticum*, *Holcus lanatus*, *Agrostis vulgaris*, *Poa pratensis*, *Calamagrostis epigeios*, *Festuca elatior et heterophylla*, іноді *Aira flexuosa*; 3) сухі або вигінні трави, також верес та інші — в залежності від умов вогкості (ст. 148—149).

Таким чином, і за цими дослідженнями трави та інші лісові бур'яни є сталими показчиками ґрунту; при добром розвитку вони сильно впливають на стан лісовідновлення (другий тип).

Новіші дослідження кислинності лісового ґрунту та форм гумусу переводяться також за типами займищ, що характеризуються кожне своїми (займищними) рослинами. У Швеції такі праці переводяться Гессельманом (38), у Чехії — Немцем і Каплем (39).

Після суцільної рубанки живе ґрунтове вкриття міняється — з'являється так звана «лісозрубна ґрунтовая флора», що згодом також флористично міняється, аж поки на довший час не запанують певні смітисті трави.

Трави виявляють певну пристосованість до кожної модифікації займища і одні з них з'являються на сухіших ґрунтах — інші на вогкіших, одні вибирають гумозні чи сировогумозні ґрунти — інші чисто мінеральні, на верхах бугрів запановують одні трави, на схилах і видолинках другі, і т. д.

*) A. K. Cajander. Ueber Waldtypen. Helsingfors, 1909.

Таким чином, там, де трависта рослинність розвивається вільно, непоборювана людиною і невикористана худобою, вже через 3—4 роки, себто після втрати головних запасів лісового гумусу, настає флористичне усталення рослинного ґрутового покриття, що триває аж до злучення лісових культур, — коли тільки останнє не дуже запізнюються. Отже, для першого періоду життя суцільного зрубу (до 8—10 років), можна говорити про типи лісоазрубної флори для певних зайдищ, що визначаються пануванням певних видів трав.

Прикладом можуть бути асоціації трав на суцільних зрубах у Клукськім Борі коло Подебрад;*) деревостани соснові і сосново-дубові та дубові, у низинах — вільхові; тут на борових пісках лісоазрубною рослиною часто буває чаполоч *Calamagrostis epigeios*, що вкриває суціль зруби, починаючи вже з 3-го року їх існування (мал. 8).

На показанім зрубі було переведено саджання сосни у плугові борозни, але сосен залишилося дуже небагато і ті, що залишилися, майже всі сильно пригноблені. Чаполоч рівномірно вкриває всю площину — як борозни, так і вали відвернутих скиб. На цім же зрубі частину скелів і нижчі положення зайняла суцільна громада мітлиці (*Agrostia alba et vulgaris* — мал. 9), до якої трохи підмішані інші: *A. canina*, *Festuca heterophylla*. В протилежність *Calamagrostis* мітлиця оминає вали нерозкладеного гумусу і зайняла тільки борозни, як то видно і на малюнкові.

Більше ізольовано на цім зрубі трапляються кущі мички сивої (*Nardus stricta*), значно частіше тіпчака овечого (*Festuca ovina*), ізольованими кущами шириться маявка синя (*Molinia coerula*), трапляються невеликі і негусті рослинності звіробою (*Hypericum perforatum*), кущі *Carex Schreberi*. Отже, цілий зруб зайнятий ріжними рослинами і, переглядаючи стан культур на ріжних частинах зрубу, як зарослих лісовими бур'янами, так і вільних від них, можна спостерігти і ріжний розвиток сосен. Звичайно, сосни найліпше розвинені там, де немає трав. На мал. 10 показано, в яких умовах, росте сосонка 4-х років серед мітлиці, а на мал. 11 показано ту ж саму сосонку в порівнянні з сосною того ж віку, але взяту поблизу на вільній місці; пучок мітлиці поруч показано для ілюстрації його густої коси тонкого волосного коріння; але це коріння росте не в тім положенні, як то показано на малюнкові, — воно поширяється горизонтально, утворюючи густу повсті, грубиною в декілька сантиметрів, подібну до повсті чаполочі (мал. 12). Але особливо сильно заростають травами свіжі ґрунти з уложеннями сирового гумусу. Такі місця запосідає *Aira caespitosa*, а особливо маявка синя (*Molinia coerulea*), де вона може неподільно панувати. Такі місця — природні фортеці *Molinia*, звідки вона висилає чати і на піщані борові ґрунти (мал. 13).

*) Користуючись нагодою, щоб висловити тут свою подяку власникам лісу п. Гірошеві та лісовому радникові п. Нейгебаєрові за ласкавий дозвіл відвідувати ліс та герборизувати в ньому.

Усі ці шкідливі рослини не ростуть випадково — де прийдеться, а зв'язані з певними ґрутовими умовами та умовами освітлення, — отже уявляють з себе флуор займищ, з певними властивостями.

Таким чином, кожне займище містить в собі і певні небезпеки чи загрози розвиткові молодих деревець впливом своєї ґрутової флори. Можливу силу цього впливу і можемо визначити певними коефіцієнтами чи сочинниками трав'яного гноблення.

Наши досліди дають сочинники гноблення молодих (до 4-х років) сосен та ялин смітистими травами, серед яких домінуюче положення належить — пирію звичайному (*Triticum repens*); таким чином, можемо вважати вказані сочинники за сочинники гноблення пирієм (табл. 6). Але вони відносяться до

Таблиця 6.

Сочинники трав'яного гноблення 4-хлітніх сосен та ялин (пирієм звичайним) у %:

Порода	Форми (відносної висоти)	Висоти				Грубшини	Число гі- лок (асимі- ляційних органів)	Свіжої ваги на замі- нів органів за 3 р.	Сочинники нищенні	Най- ліп- ших
		1 рік	2 рік	3 рік	За три роки					
Сосна . . .	33	12	24	50	39	54	66	80	13	32
Ялина . . .	24	32	60	60	54	63	69	90	27	71

умов злученого росту молодих сосен та ялин, що існують, напр., на грядках у розсаднику. На зрубах, взагалі на культурних площах, вплив лісових бур'янів на ізольовано ростучі деревини може виявитися в інших числових сочинниках. Для цього треба було б порівнювати в однакових умовах росту розвиток культур стало прополюваних і зовсім непрополюваних. З такими обмеженнями треба приймати і вказані сочинники.

Відсоткове визначення сочинників зроблено за такою загальною формулою:

$$K = \frac{E - e}{E} \cdot 100, \quad (1)$$

де K — сочинник гноблення, E — чисрова вартість того чи іншого елементу пересічної рослини на прополюваній грядці (напр. висоти, грубшини, кількості асиміляційних органів, ваги), а e — чисрова вартість того ж елементу пересічної рослини на грядці непрополюваній. Сочинники нині визначаються за тією ж формулою; в цім випадку E та e — кількості всіх живих або тільки найліпших рослин.

Сочинник гноблення форми (належного взаємовідношення висоти і грубшини стовбура) визначаємо за такою формулою:

$$K = \left(\frac{Dh}{Hd} - 1 \right) \cdot 100 \quad (2)$$

де H та h — пересічні висоти, а D та d — пересічні грубшини рослин на грядках прополюваних і непрополюваних*).

Ці числа виразно показують ступені пригноблення таксаційних елементів молодих сосен та ялин. Як бачимо з цих чисел, дерев'я найбільше потерпіл на числі гілок (отже й на кількості асиміляційних органів) та на вазі, а у зв'язку із зменшенням розвитку асиміляційних органів зменшилася і грубшина деревець. На висоті вони постраждали найменше — нарощанням у височині вони рятуються від загибелі, — це їх єдиний засіб до того. З сочинників гноблення висоти за ріжні роки бачимо, як в кожним роком це гноблення збільшується, у сосни подвійно. Гноблення форми характеризується збільшенням відносної висоти; вона вказує разом і на слабкість стовбура, і на зменшення кількості асиміляційних органів. У зв'язку з цим пригноблені дерев'я набирають специфічного вигляду, як от бачимо на мал. 3, 4, 11 і 12.

Визначення впливу трав на розвиток молодих деревець певними сочинниками гноблення дає можливість оцінювати не тільки затримуючий, але й руйнуючий вплив трав. Так у наведенім досліді відсоток знищених рослин виносить 13 і 27 всього числа (табл. 6), а відсоток знищення найліпших для сосни — 32, а для ялини — 71.

Сочинники гноблення і низення дають можливість точно — числово визначити вплив на культури (і самосів) трав'яного висмічення того чи іншого займища на зрубах певного віку і завдяки цьому як порівнювати силу впливу окремих видів трав, так і оцінювати значення заходів догляду за культурами (прополювання).

Визначення сочинників гноблення у наймолодшім віці має значіння вже само по собі — для оцінки впливу трав у цей період життя деревистих рослин. Але цей вплив дає себе знати і в пізнішім віці — у всякім разі аж до злучення культур. Отже він характеризує до певної міри і загальну успішність розвитку культур у майбутньому — до їх злучення.

Так, Бюлер (3), вказавши на затримуючий вплив трав на приріст висоти 4-хлітніх дерев, додає: «наступними роками ріжниця робиться все більшою» (I, 401). Про те ж нам говорить і досвід степового лісорозведення на Україні. Віттіх (30), порівнюючи

*) Цю формулу виводимо як відсоткове відношення ріжниці відносних чи релятивних висот: $\frac{h}{d} - \frac{H}{D}$ до релятивної висоти рослин на грядці прополюваний: $\frac{H}{D}$, себто $K = 100 \left(\frac{h}{d} - \frac{H}{D} \right) : \frac{H}{D} = 100 \left(\frac{h}{d} \frac{D}{H} - \frac{H}{D} \frac{D}{H} \right) = \left(\frac{D}{H} \frac{h}{d} - 1 \right) \cdot 100$. Коли відносні висоти означимо через H_1 і h_1 , то Формула (2) набирає вигляду формули (1): $K = \frac{h_1 - H_1}{H_1} \cdot 100$.

соснові культури суцільно оброблювані та лісоплугові, вказує на галявинкуватість останніх у наслідок впливу трав. Дослідженням біжучий приріст висоти тих і других культур, автор визначає відставання плугових культур у наслідок того ж гноблення аж до 12-тилітнього віку. Кульмінація приросту плугових культур настає на 4 роки пізніше, ніж культур, суцільно оброблюваних; разом з тим, автор визначає, що кульмінаційний пункт приросту висоти у плугових культур лежить вище, — що в наслідном вбагаченні ґрунту трав'яним гумусом після влучення культур (ст. 83). Через це автор гадає, що ріжниці росту зрештою мають вирівнятися, — хоч цього дослідженнями не доводить. У всікім разі до 13 років плугові культури відстають більше як на метр.

Питанню впливу трав'яного покриття на лісовідновлення та на розвиток лісових культур на Україні (Чернігівщина) присвячувє свою працю С а м о ф а л (34). Наведені в цій праці дані якісно доводять про сильний вплив трав на лісовідновлення сочни, як у перші роки, так і пізніше.

Площинки, на яких було знято дернину, обсівалися самосівом сосни. Частину площинок після того було прополювано, а частину залишено без догляду (ст. 17).

Спосіб догляду	Вік самосіву (роки)						Кількість самосіву на 1 гектар
	1	2	3	4	5	6	
Непрополювано	2.156	813	94	282	813	3.469	
Прополювано	19.657	2.034	156	156	1.938	9.969	

Прополювання культур значно відбивається також і на висоті дерев. Ґрунт було суцільно оброблено; після того одні культури було прополювано суціль, другі залишилися без догляду (ст. 47).

Спосіб догляду	Число сосен	Висота в см. здорових сосен у віці												Число погано загин. у %	Число худоби у %
		2	3	4	5	6	7	8	10	14	18				
		%													
Прополювано	57	43	—	—	31	53	80	119	159	—	384	1000			
Непрополювано ..	52	48	—	—	30	44	70	90	103	—	259	—			
Прополювано	57	43	—	—	100	100	100	100	100	—	100				
Непрополювано ..	52	48	—	—	97	83	87	76	65	—	67				

З останньої таблиці бачимо, як з кожним роком спадає на висоті культура непрополювана. Це виразно видно з відсоткового порівняння. На 44 році життя непрополювана культура відстала за висотою на 37% або на 1,25 м., — отже виносила тільки $\frac{2}{3}$ висоти культури прополюваної.

Усі наведені дані дуже якісно ілюструють гноблення і низшення лісових культур травами як в перших роках життя культур, так і пізніше, — коли воно іноді виявляється ще в більшій мірі як за перших років життя. Ці дані говорять про те, що сочинники трав'яного гноблення з віком навіть збільшуються, — в наведених прикладах до 14-літнього віку.

Висновки.

1. У наймолодшім віці досліджені деревні породи біологічно слабші за трави.

2. Вплив смітистих трав виявляється в деформації молодих дерев та в загибелі частини їх.

3. Зазначені впливи смітистих трав на дерева наймолодшого віку можна визначити числовово сочинниками та в'яною гноблення, що з віком міняються. Ці сочинники дають можливість порівнювати силу впливів ґрунтової флори різних типів займищ на культури деревних порід і з цього погляду лісівниче оцінювати ґрунтову флору кожного займища.

4. Трав'яне гноблення на наймолодших деревах виявляється: малим розвитком гілок та асиміляційних органів, відносно побільшеним розвитком корінів, спаданням висоти, значним зменшенням грубшини стовбурів та маси дерев; загальна деформація визначається збільшенням відносної висоти, що сполучено з малим розвитком асиміляційних органів.

5. Трав'яне гноблення виявляється в загальнім притуплення розвитку всіх молодих дерев, що має за наслідок значне зменшення відсотка найліпших дерев та збільшення відсотків середніх та гірших.

6. Ріжні породи неоднаково терплять від гноблення тими самими смітистими травами; швидче ростучі (сосна) ліпше протистоять гнобленню, ніж повільніше ростучі (ялина).

7. Трав'яне гноблення виявляє свої вплив аж до злучення культур.

V. Загальні висновки.

Характер взаємовідносин між деревистою та травистою рослинністю та наслідки боротьби між ними в умовах природного існування рослинних формаций залежать від зовнішніх умов оточення — від характеру займища. Існують займища лісові і степові і своїми властивостями вони визначають панування в одних випадках — лісів, у других — травників.

Деревиста рослинність не пристосована до запосідання степових займищ; трависта рослинність може добре розвиватися і в лісових країнах. Ліс не виключає існування травистої рослинності, він тільки підпорядковує її собі і трависта рослинність входить у склад лісу як його елемент. Але, сильно розвиваючися, трави часово можуть загрожувати лісові, приглушуючи його нормальній розвиток або, навіть, займаючи його займища.

Для пралісу часове витиснення лісу травами не має істотного значення, бо остаточно переможе знов ліс. Але для загосподареного лісу гноблення та витиснення лісу травами має дуже поважні наслідки: 1) у загосподаренім лісі, завдяки рубанкам, значно частіше трапляються можливості буйного розвитку трав (в наслідок освітлення), 2) втрата на прирості має велике практичне значення.

Тому лісова практика вбачає у травистій рослинності небажане явище, а часто небезпечного конкурента для лісу.

Вплив трав на ліс дуже ріжнобічний і виявляється як посереднім, так і безпосереднім діленням.

Трависта рослинність викликає особливий стан горішніх верств лісового ґрунту, що називають відповідно до ступенів розвитку трав: зеленінням ґрунту, його затравненням, задерненням, коріневим заасміченням.

З погляду загального режиму поживности ґрунту трави відіграють позитивну роль, перехоплючи поживні речовини з водних розчинів у ґрунті; затримуючи їх у своїх надземних і підземних органах, вони зменшують силу виполіскування з ґрунту елементів зольного і азотного живлення. Але, разом з тим, перехоплюючи ці речовини у деревистої рослинності, трави значно погіршують умови її живлення.

З цим діленням трав сполучається ціла низка інших впливів: на клімат ґрунту, на клімат приґрунтових верств атмосфери, а разом з тим і на світлові умови. Усі ці впливи мають цілком визначені тенденції, але остаточний ефект їх комплексного ділення на розвиток деревистих рослин буде ріжкий, — це залежить від характеру основних елементів займища — підсоння і ґрунту. Трависта рослинність впливає на ці елементи у ріжких напрямках — позитивнім і негативнім і відповідно до того в одних відносинах поліпшує, у других — погіршує умови існування деревистої рослинності.

У наймолодшім віці деревиста рослинність на вільнім терені біологічно і екологічно слабша за трави і тому фітосоціальні взаємовідносини поміж цими двома рослинними формами складаються в ці роки для деревистої рослинності несприятливо; і чим ґрунт родючіший, чим густіше розвивається трава, тим сильніше відчуває на собі її фітосоціальне гноблення рослинність деревиста. Деформація молодої деревистої рослинності, що викликана вільним розвитком на спільнім терені трав, виявляється притупленням розвитку дерев, погіршенням їх габітуса та загальним ослабленням їх життєвої сили та відпорності. Ці ознаки характеризують деревисту рослинність не тільки в наймолодшім віці, а залишаються до часу злучення молоднику. Ділення безпосередньої близькості трав (повний комплекс фітосоціальних впливів) деревиста рослинність відчуває аж до того часу, поки вона не виросте до висоти головної маси стебел і листів пануючих травистих видів. Після того єдна соціального гноблення трав починає зменшуватися, бо деревиста рослинність набирає переваги над травами завдяки своєму вищому росту; вона, в свою чергу, починає гнобити трави. Але в новній силі залишається вплив трав на спільне займище, що в першу чергу виявляється висушенням ґрунту.

При всіх умовах займища трависта рослинність впливає безпосередньо на лісові культури тільки негативно: затримує їх розвиток і частинно нищить. Силу цього впливу можна визначити сочними трав'яного гноблення молодих дерев — ріжними для окремих займищ, деревних порід та видів трав.

Лісова практика мусить рахуватися з трав'яним гнобленням на всякім займищі і відповідними способами попереджувати розвиток трав та нищити їх в мірі з'явлення. Остаточна перевога лісових культур над травами не мусить задоволити лісівника: необхідно забезпечити культурам увесь можливий найповніший розвиток. Цього можнасяти тільки через обов'язкове вживання заходів, що допомагають лісовим культурам у їх боротьбі з травами. Це не говорить проти збереження частини травистої рослинності, коли вона має особливо корисне значення (резервація поживних речовин, охорона проти приморозків).

При природнім відновленні лісу під заслоною матерніх дерев трави не розвиваються в таких шкідливих розмірах, як на вільному терені. Але й у цім випадку вaslуговує уваги питання про необхідність прямого поборювання смітистої рослинності, яка затримує розвиток молодих деревець.

Інтенсифікація лісового господарства вимагає повного бевперешкодного розвитку молодих лісових культур та самосіву, вимагає усунення з шляху цього розвитку усіх перешкод, а в тім — у першу чергу — трав'яного гноблення. Інтенсифікація лісового господарства вимагає поставлення деревистої рослинності під повну опіку лісівника незалежно від того, яким способом поновляється ліс — природнім чи штучним. У культурному лісі, при всяких способах рубанок, дерева мусить бути поставлені в ліпші умови, як у пралісі.

Зосібна це стосується самого небезпечної періоду їх життя — перших років існування.

ЛІТЕРАТУРА.

1. Ф. К. Арнольд, Курс лесоводства, III изд., СПетербург, 1900.
2. В. Борггреве, Die Holzucht, 1891.
3. Dr. Anton Bühlér, Der Waldbau nach wissenschaftlicher Forschung u. praktischer Erfahrung. I. B. 1918, II. B. 1922, Stuttgart.
- 3a. Dr. Anton Bühlér, Наука про лісові займища, переклад Б. Іванського, Подебради, 1925.
4. A. Engler, Untersuchungen über das Wurzelwachstum der Holzarten. Mitt. d. Schweiz. C.-Anst. f. d. forst. Versuchswesen, B. VII. 1908.
5. Albert Fron, Sylviculture, IV. ed. (Encyclopédie agricole), Paris, 1923.
6. K. Gaye r, Waldbau, 1882, II. Aufl.
7. T. Graebner, Die Heide Norddeutschlands, II. Aufl., 1925.

8. Antoine Jolyet, *Traité pratique de sylviculture*, II. ed., Paris, 1916.
9. Dr. Hausendorf, *Die wichtigsten Verfahren forstlicher Bodenbearbeit, ihr geschichtlicher Werdegang u. waldbaulicher Wert*, Algem. F.-u. J.-Zeitung, 1926, V.
10. C. Н е у с г, *Der Waldbau*, 5 Aufl., 1906.
11. R. Hess - R. Beck, *Der Forstschutz*, IV. Aufl., II. B. 1916. Leipzig-Berlin.
12. Д м. К р а в ч и н с к і й, *Лесовозращение*, Петербург, 1883.
13. T. L o g e y, *Waldbau, Handbuch der Forstwissenschaft*, II. 1912.
14. H. M a y r, *Waldbau auf naturgesetzlicher Grundlage*, Berlin, 1909 (1924).
15. Th. Meinecke, *Die Kohlenstoffernährung des Waldes*, 1927.
16. М и кола М ельник, *Українська номеклятура висіх ростин*, Львів, 1922.
17. Г. М о р о з о в, *Наука про ліс, переклад з російського видання*, Київ, 1927.
- 17a. Г. М о р о з о в, *Конспект лекций по общему лесоводству. Рубки возобновления и ухода*, Петербург, 1922.
18. A. Möller, *Der Waldbau*, Berlin, 1929 (посмертне видання).
- 18a. A. Möller, *Dauerwaldwirtschaft*, 1921.
- 18b. A. Möller, *Dauerwaldgedanke*, 1922.
19. Al. Nechleba, *Ochrana lesù*, Praha, 1923 (літографовано).
20. E. E. Neumann-Eberswalde, *Fabrik für Waldbau-Maschinen, Geräte u. Werkzeuge*, 1927.
21. H. P u c h n e r, *Bodenkunde für Landwirte*, Stuttgart, 1923.
22. R o s s m ä s s l e r, *Der Wald*, 1862. *Російський переклад* К. Арнольда 1867 р.
23. A. Schimpfer, *Pflanzen-Geographie auf physiologischer Grundlage*, 1898.
24. Н. С т е п а н о в, *Степное лесоразведение*, Москва, 1927.
25. В. С у к а ч е в, *Растительные сообщества*. IV изд., 1928.
26. А. Т о л ь с к и й, *Сорная травянистая растительность в лесном хозяйстве и меры борьбы с нею*, Москва, 1922.
27. М. Т у р с к и й, *Лесоводство*, V изд., Москва, 1915.
28. Е. В а р м и н г, *Ойкологическая география растений*, перевод с немецкого, Москва, 1901.
29. E. Wiedemann, *Die praktische Erfolge des Kieferndauerwaldes*, 1925.
30. W. Wittich, *Untersuchungen über den Einfluss intensiver Bodenbearbeitung auf Hohenlübbichower und Biesenthaler Sandboden*, 1926.
31. В и л ь я м с В. Г. *Общее земледелие. II. Естественно-исторические основы луговодства*, Москва, 1922.
32. Г. В и с о ц к и й, *Степное лесоразведение. Лесная энциклопедия Девриена*, II, Петербург, 1908.
33. Müllер, *Studien über die natürlichen Humusformen und deren Entwicklung auf Vegetation und Boden*, 1887.
34. С. С а м о ф а л, *Природне відновлення та досвідні культури по борах України. Твори по лісовому досвідному ділу України*. Харків, 1925.
35. C. Ramann, *Forstliche Bodenkunde u. Standortslehre*, 1893.
36. H. Lundengardh, *Klima u. Boden in ihren Wirkung auf das Pflanzenleben*, 1925.
37. F. Kötz, *Untersuchungen über Waldtyp und Standortsbonität der Fichte im Sächsischen Erzgebirge*, Allg. Forst- u. Jagd-Zeitung, 1929, II—IV.
38. Henrik Hesselmann, *Studien über die Humusdecke des Nadelwaldes, ihre Eigenschaften und deren Abhängigkeit von Waldbau*. Stockholm, 1926.
39. A. Němec a K. Kvapil: 1) *Studie o humifikaci lesních půd*, 1928; 2) *Studie o chemické povaze profilu lesních půd*, 1925, Praha, — та інші.
40. G. K. Spitzemberg, *Über Missgestaltungen des Wurzelsystems der Kiefer u. über Kulturmетодen*, Neudamm, 1908.

K OTÁZCE O VLIVU PLEVELE NA LESNÍ KULTURY.

(R e s u m é).

Travnaté rostliny jsou součástí lesa a zároveň tím i jeho nepřítelů. Lesní praxe považuje trávy za zjev nežádoucí a někdy také velice nebezpečný (stejně pěstění lesa). Vliv trav na les jest velice různorodý a projevuje se buď přímo nebo nepřímo.

Travnaté rostlinstvo vyvolává zazelenění, zatrávnění a odrnování a zaplenění půdy kořeny.

S hlediska všeobecného režimu výživnosti půdy trávy vykonávají pozitivní úlohu, zachycujíce živné látky z vodních roztoků v půdě, ale tím zhoršují podmínky vodní a popelní výživy dřevnatého rostlinstva. Zároveň mají vliv na klima půdy a přípůdních vrstev atmosféry, a přesto — nepřímo také na dřeviny. Tyto vlivy mají ráz buď pozitivní nebo negativní. Konečný efekt komplexního působení veškerého vlivu trav záleží od stanoviště.

V nejmladším stáří dřevnaté rostliny na volném stanovišti se strany biologické a ekologické jsou slabší než trávy a proto phytosociální vztahy v tomto období mezi těmito dvěma rostlinnými formami dopadají pro dřeviny nepříznivě. Deformace mladých dřevnatých rostlin, již vyvolávají trávy, projevuje se v potlačování vývoje dřevin, zhoršení jejich habitusu, všeobecném oslabení jejich životní síly a vzdornosti. Plný komplex hryptosociálních vlivů dřeviny pocituje dotud, pokud nevyrostou do výšky hlavní hmoty lodyh a listů panujících druhů trav.

V lesním hospodářství tyto vlivy se projevují utlačením a ničením mladých kultur. Slu těchto vlivů možno označiti s o u č i n i t e l i t r a v n a t é h o u t l a č o v á n í mladých dřevin. Tyto součinitelé nejsou stejní pro různé druhy dřevin, typy stanovišť a druhy lesních plevelů.

Takového označení bylo docflelo v lesní školce Ukrajinské hospodářské akademie v Poděbradech, na základě porovnací analyzy dvou skupin 4-ročních borovic a smrků, z nichž jedna během třech let rostla ve stavu utlačovaném se strany trav, zejména pýre obyčejného (*Triticum repens*), druhá během těchž třech let se pravidelně plela.

Výpočet součinitelů byl vykonán podle vzoru:

$$K = \frac{E - e}{E} \cdot 100, \quad (1)$$

ve kterém K — součinitel utlačování, E — číselná hodnota toho neb jiného elementu průměrné rostliny (výšky, tloušťky, množství asimilačních orgánů, váhy) na záhonku pletém, a e — číselná hodnota stejného elementu průměrné rostliny na záhonku nepletém. Součinitel níčení se vypočítají podle téhož vzoru; v tomto

případě *E* a *e* jest množství veškerých živých neb jenom nejlepších rostlin.

Součinitel utlačování formy (náležitý vztah mezi výškou a tloušťkou kmene) vypočítáme podle vzoru takového:

$$K = \left(\frac{Dh}{Hd} - 1 \right) \cdot 100, \quad (2)$$

ve kterém *H* a *h* jsou průměrné výšky, a *D* a *d* průměrné tloušťky rostlin na záhonech pletých a nepletých.

Označení vlivu trav součiniteli utlačování výšky, tloušťky, počtu asimilačních orgánů, váhy a formy, nebo relativní výšky (*h : d*) mladých dřevin, poskytuje možnost porovnání síly vlivů lesního plevelu v různých stanovištích.

Lesní praxe musí počítati s utlačováním se strany trav na jakémkoliv stanovišti, a při všelijakých způsobech pěstění lesů — jak přirodních tak umělých.

Intensifikace lesního hospodářství vyžaduje závazné využití všech prostředků k vyvarování a ničení trav, které velice otupují rozvoj samosevu a kultur.

Prof. B. Ivanyekyj.

ZUR FRAGE VOM EINFLUSSE DER UNKRAUTGRÄSER AUF DIE FORSTKULTÜREN.

(Résumé).

Die Grasvegetation, ein Element des Waldes, ist gleichzeitig ein Feind desselben. Die Forstpraxis hält die Gräser für eine unerwünschte und bisweilen sehr gefährliche Erscheinung (im Steppenwaldbau). Der Einfluss der Gräser auf den Wald ist in seiner mittelbaren und unmittelbaren Wirkung sehr mannigfaltig.

Die Grasvegetation ruft die Begrünung, die Vergrasung, die Verangerung und Bodenverwurzelung hervor. Vom Standpunkte des allgemeinen Haushaltes der Bodenfruchtbarkeit spielen die Gräser eine positive Rolle, indem sie, den Wasserlösungen Nahrungsstoffe entnehmend, dieselben dem Boden erhalten, aber damit verschlechtern sie auch die Bedingungen der Wasser- und Ascheernährung der Holzvegetation. Gleichzeitig wird auch das Bodenklima sowie das Klima der dem Boden nächstliegenden Athmosphärenschichten und dadurch mittelbar die Holzvegetation beeinflusst. Diese Einflüsse haben einerseits einen positiven, andererseits einen negativen Charakter. Das Endergebnis des Wirkungskomplexes aller Einflüsse der Gräser hängt vom Standort ab.

Die Holzvegetation ist in ihrem jüngsten Alter in einer freier Lage biologisch und ekologisch schwächer als die Grasvegetation und die phytosozialen Wechselbeziehungen zwischen diesen beiden Pflanzenformationen wirken sich für die Holzvegetation in diesem Alter ungünstig aus. Die durch die Gräser hervorgerufene Deformation der

jungen Holzgewächse erscheint in der Astumpfung der Entwicklung der Hölzer, in der Verschlechterung ihres Habitus sowie in der Schwächung ihrer Lebens- und Widerstandskraft. Die Holzgewächse leiden unter dem vollen Komplexe der phytosozialen Einflüsse so lange, bis sie zur Höhe der Hauptmasse der Stengel und Blätter der herrschenden Grasarten herauswachsen. In der Forstwirtschaft treten diese Einflüsse in der Unterdrückung und der Vernichtung der jungen Kulturen in Erscheinung. Die Höhe dieser Einflüsse lässt sich durch die Koeffizienten der Grasunterdrückung der jungen Bäume bestimmen. Diese Koeffizienten sind ungleich für die verschiedenen Holzarten, Standorttypen und Waldunkrautarten. Eine solche Bestimmung wurde im Forstgarten der Ukrainischen Wirtschaftsakademie in Poděbrady auf Grund der vergleichenden Taxationsanalyse von zwei Gruppen der 4-jährigen Kiefern und Fichten durchgeführt.

Die eine Gruppe wuchs im Laufe von 3 Jahren in der Lage der Unterdrückung durch Gräser, hauptsächlich durch die Quecke (*Triticum repens*), die zweite Gruppe wurde in dieser Zeit gejätet. Die Berechnung der Koeffizienten wurde nach der Formel

$$K = \frac{E - e}{E} \cdot 100 \quad (1)$$

ausgeführt. In dieser Formel ist „ K “ der Unterdrückungsskoeffizient, „ E “ der Wert eines Elementes der mittleren Pflanze (der Höhe, Dicke, Menge der Assimilationsorgane, des Gewichtes) auf dem gejäteten Beet und „ e “ — der Wert desselben Elementes der mittleren Pflanze auf dem ungejäteten Beete. Die Vernichtungsskoeffizienten werden nach derselben Formel berechnet; in diesem Falle sind „ E “ und „ e “ die Anzahl aller lebenden oder besten Pflanzen.

Der Koeffizient der Formunterdrückung (des Verhältnisses zwischen Stammhöhe und der Stammdicke) wird nach der Formel

$$K = \left(\frac{Dh}{Hd} - 1 \right) \cdot 100 \quad (2)$$

berechnet. In dieser Formel ist „ H “ und „ h “ die mittlere Höhe und „ D “ und „ d “ die mittlere Dicke der Pflanzen, welche entsprechend auf den gejäteten und ungejäteten Beeten wuchsen.

Die Bestimmung der Einflüsse der Gräser durch die Unterdrückungskoeffizienten der Höhe, der Dicke, der Menge der Assimilationsorgane, des Gewichtes und der Formen oder der relativen Höhe ($h : d$) der jungen Holzarten gibt die Möglichkeit die Höhe der Einflüsse der Waldunkräuter auf den verschiedenen Standorten zu vergleichen.

Die Forstpraxis muss die Grasunterdrückung auf jedem Standorte und bei allen Arten des Waldbaus — der natürlichen sowie der künstlichen — berücksichtigen. Die Intensifikation der Forstwirtschaft erfordert unbedingt alle Vorbeugungs- und Vernichtungsmaßnahmen gegen die Gräser, die die Entwicklung der Satt und der Kulturen bedeutend abstumpfen.

Увага.

Помилково діяграма ч. 7 вміщена під написом до діяграми ч. 7-а на стор. 29, а діяграма 7-а—під написом до діяграми 7 на стор. 26. Проситься це мати на увазі при читанні статті проф. Б. Іваницького.

TISKEM „LEGIOGRAFIE“, PRAHA XIII., SÁMOVA 685.