Zeitschrift: Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen = Swiss foresty journal = Journal forestier suisse

Herausgeber: Schweizerischer Forstverein

Band: 123 (1972)

Heft: 5

Artikel: Influence de l'humidité et de la réaction du sol sur la régénération du sapin

Autor: Constantinescu, N. / Cristescu, V. / Florescu, I.

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-765047

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 15.07.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

Influence de l'humidité et de la réaction du sol sur la régénération du sapin

Oxf.: 181.3

Par *N. Constantinescu, V. Cristescu, I. Florescu, L. Latis et L. Stoica,* Bucarest

Pour pouvoir contribuer à la détermination de la mesure dans laquelle l'humidité et la réaction du sol influencent la régénération du sapin, l'Institut de Recherches Forestières de Bucarest a installé des expériences dans des vases de végétation.

1. Lieu des recherches

Au point de vue stationnel, les expériences ont été installées dans deux régions différentes: à Sinaia et Stefanesti; elles ont été effectées pendant deux ans (1966 et 1967).

Le point expérimental de Sinaia, où l'on a installé une série d'expériences, est situé dans les Carpates Méridionales, dans la sous-zone des forêts de sapin en mélange avec le hêtre, à l'altitude de 900 m; la température moyenne annuelle est de 6 °C et les précipitations atmosphériques moyennes annuelles de 800 mm.

La station expérimentale de Stefanesti est située dans la Plaine roumaine, dans la sous-zone du chêne, à une altitude de 100 m; la température moyenne annuelle est de 10,8 °C et les précipitations atmosphériques moyennes annuelles atteignent 550 mm.

2. Méthode de recherche

A Sinaia et à Stefanesti, les expériences ont été installées en trois groupes de variantes:
— groupe I = sol acide
— groupe II = sol neutre
— groupe III = sol alcalin

Pour chacune de ces sortes de sol, on a différencié quatre variantes d'humidité:

— Variante I: humidité du sol maintenue à 25 % de l'intervalle d'humidité entre le coefficient de flétrissure et la capacité de champ;
— Variante II: humidité de sol maintenue à 50 % du même intervalle;
— Variante III: humidité du sol maintenue à 75 % de l'intervalle mentionné;
— Variante IV: humidité du sol maintenue à l'entière valeur de l'intervalle d'humidité entre les coefficients de flétrisseurs et la capacité de champ.

A l'installation des expériences, en avril 1966, la valeur de pH des sols utilisés était la suivante:

— sol acide de la cote 1400: pH = 5,40;
— sol neutre de la forêt de Peles: pH = 6,80;
— sol faiblement alcalin de la forêt de Piatra Ars: pH = 7,80.

Le pH des sols des recherches installées au printemps 1967, pour les expériences de cette année-là, était le suivant:

— sol acide de la Cote 1400: pH = 5,10;
— sol neutre de la Vallée de Peles: pH = 6,70;
— sol faiblement alcalin de Piatra Arsa: pH = 7,80.

Le sol a été nettoyé de squelette et bien homogénéisé pour chaque groupe de variantes.

Les vases de végétation ont été numérotés de 1 à 72 en déterminant pour chaque sol le poids en grammes.

Etant donné que pour chaque variante d'humidité on a prévu trois répétitions, on a mis chaque type de sol en 12 vases de végétation.

Pour chacun des trois types de sol on a déterminé la capacité de champ pour l'eau, le coefficient de flétrissure, le coefficient d'hygroscopicité, l'intervalle actif d'humidité et les valeurs correspondantes pour 25 %, 75 % et 100 % de cet intervalle (tableau 1).

Provenance du sol	*pH*	*CH*	*Co*	*Co*	*(Co — Co) x/100 + Co* $x = 25$	$x = 50$	$x = 75$	$x = 100$
Cote 1400	5,1	6,31	9,5	54,3	20,7	31,9	43,1	54,3
Vallée de Peles	6,7	11,71	17,6	70,0	30,7	43,8	56,9	70,0
Piatra Arsa	7,8	12,33	18,5	91,3	36,7	54,9	73,1	91,3

Tableau 1

Caractéristiques du sol avec les valeurs de l'intervalle actif d'humidité pour les 4 variantes, essais de 1967

On a déterminé ensuite le poids du sol sec des vases, de même que les valeurs du poids que doivent avoir pour chaque type de sol les vases avec sol et graines pour les valeurs 25 %, 50 %, 75 % et 100 % de l'intervalle actif. Les graines de l'année 1966 ont eu une énergie germinative de 33,75 % et celles des expériences de l'année 1967 de 27 %.

En 1966, le semis des graines a été fait le 27 mai à Stefanesti et le 8 juin à Sinaia; en 1967 le 29 avril à Stefanesti et le 29 mai à Sinaia.

Les graines dans les vases ont été recouvertes d'une couche de sol de 1 cm d'épaisseur.

Depuis le semis jusqu'à la récolte des dernières données pour la période de végétation respective, on a pesé les vases tous les trois jours; à chaque pesée on a ajouté à chaque vase autant d'eau qu'il était nécessaire pour que le vase atteigne le poids correspondant à l'humidité de la variante respective.

Pendant tout le temps de l'expérimentation, les vases de végétation sont restés sous un abri de verre. A Stefanesti on a de plus, posé au mois de juin à août des grilles à interstices de 50 % au-dessus des vases.

Périodiquement on a fait des inventaires, pour déterminer l'évolution et le pourcentage du maintien des plants levés.

A la fin de la période de végétation les données concernant l'accroissement en hauteur et la masse verte des plants ont été récoltées.

Ces données ont été centralisées et interprétées statistiquement pour établir s'il existe ou non des différences réelles entre les variantes adoptées.

3. Résultats des recherches

3.1 Variation du pourcentage de levée

3.1.1 Variation du pourcentage de levée en fonction de la réaction du sol[1]

Sur les figures 1 et 2, on constate qu'à Sinaia, autant pendant l'année 1966 que pendant l'année 1967, le meilleur pourcentage de levée a été obtenu dans le sol à réaction neutre. Le pourcentage de levée est plus réduit dans le sol à réaction plus acide et dans celui à réaction faiblement alcaline, que dans le sol à réaction neutre. Mais tandis qu'en 1966 le pourcentage de levée dans le sol à réaction acide était plus grand que celui du sol faiblement alcalin, la situation s'est inversée en 1967, et le pourcentage de levée fut plus grand dans le sol faiblement alcalin que dans le sol acide. En 1966, le pourcentage de levée du sol à réaction neutre a été de 11,6 % plus grand que celui du sol acide, de 54,6 % en 1967, par rapport au sol faiblement alcalin, la différence fut de 19,8 % en 1966 et de 8,4 % en 1967.

Bien que l'on ait utilisé partout les mêmes graines durant les deux années d'expérience, le pourcentage de levée fut plus petit à Stefanesti qu'à Sinaia, l'écart entre les stations variant en outre d'une année à l'autre: on note en 1966 17,5 % à Sinaia et 10,2 % à Stefanesti, en 1967 respectivement 13,2 et 11,0 %. La réduction de l'écart en 1967 provient principalement de la diminution du pourcentage de levée des graines de Sinaia de 17,5 à 13,2. Cela signifie que les conditions du milieu de Sinaia, quoique toujours plus favorables qu'à Stefanesti, ont été en 1967 malgré tout moins favorables qu'en 1966 pour la levée des graines de sapin.

[1] Le pourcentage de levée en fonction de la réaction du sol est la moyenne du pourcentage de toutes les quatre variantes d'humidité du sol avec la même réaction.

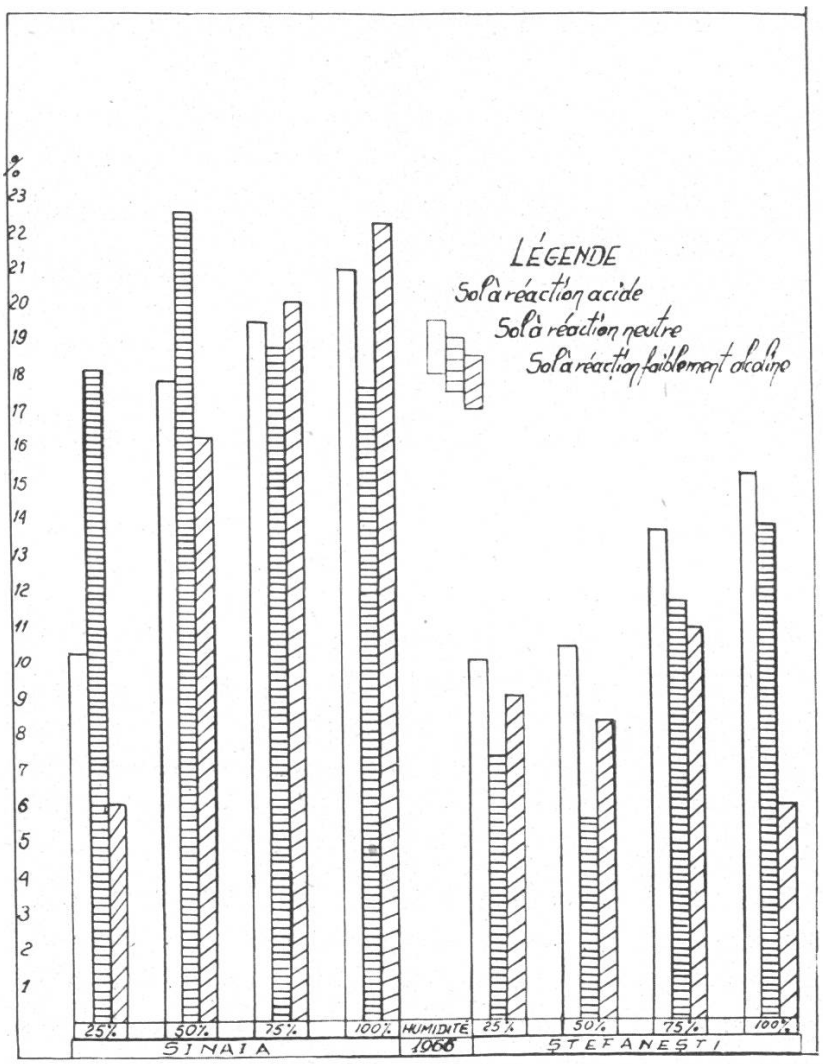


Fig. 1
La variation du taux des semis sortis de terre en 1966 à Sinaia et Stefanesti

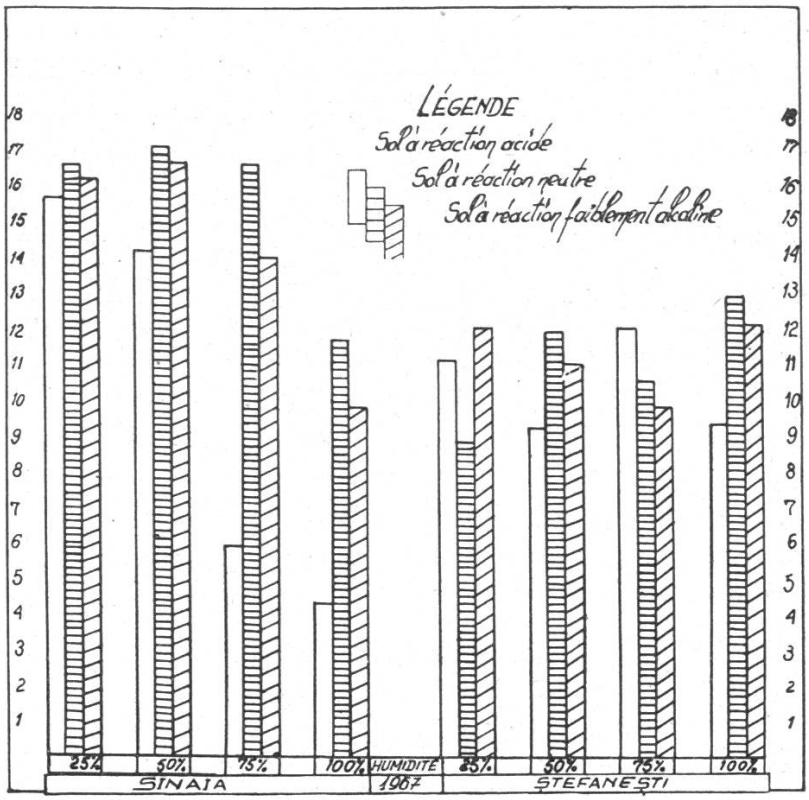


Fig. 2
La variation du taux des semis sortis de terre en 1967 à Sinaia et Stefanesti

A Stefanesti, l'échelonnement du pourcentage de levée en fonction de la réaction du sol est différent de celui de Sinaia. Pendant l'année 1966, le pourcentage de levée le plus élevé a été obtenu dans le sol acide et celui-ci diminue à mesure que la réaction du sol s'accroît, le pourcentage de levée le plus réduit étant réalisé dans le sol faiblement alcalin. Pendant l'année 1967, dans la plupart des cas la situation est inverse: le pourcentage de levée le plus élevé est obtenu dans le sol à réaction faiblement alcaline, le plus réduit dans le sol acide.

Mais, tandis que pendant l'année 1966 la différence entre les valeurs extrêmes est de 4,1 %, cette différence est seulement de 0,9 % en 1967. La réduction de la différence entre les valeurs extrêmes est due principalement à la compensation des pourcentages de levée entre le sol acide et le sol faiblement alcalin: alors que le premier diminuait de 2,6 %, le deuxième s'est accrû d'autant (2,8 %).

3.1.2 Variation du pourcentage de levée en fonction de l'humidité du sol

A Sinaia, pendant l'année 1966, le pourcentage de levée le plus réduit a été noté dans les variantes avec l'humidité la plus réduite; il s'accroît à mesure que l'humidité du sol augmente, mais l'accroissement du pourcentage de levée n'est pas proportionnel à l'augmentation de l'humidité. Le plus grand accroissement du pourcentage de levée est enrégistré (fig. 1 et 2) lorsque l'humidité augmente de 25 % à 50 %. Le pourcentage de levée avec une humidité de 50 % est de 62,6 % plus grand que celui de l'humidité 25 %. Celui de l'humidité 75 % est par contre seulement de 4,3 % supérieur à celui de l'humidité 50 %, celui de l'humidité 100 %, 3,6 % plus grand que celui de l'humidité 75 %. De plus, dans le cadre du même type de sol, le pourcentage de levée augmente avec l'accroissement de l'humidité, mais on note une déviation: Tandis que dans le sol acide et dans le sol faiblement alcalin le pourcentage de levée s'accroît continuellement avec l'augmentation de l'humidité du sol, le pourcentage de levée dans le sol à réaction neutre s'accroît seulement entre les variantes avec 25 % et 50 % d'humidité, pour diminuer ensuite sur les variantes avec 75 % et 100 % d'humidité. En 1967, le sens de l'accroissement du pourcentage de levée est inverse à celui de l'année 1966. En 1967, le pourcentage de levée le plus réduit a été obtenu dans la variante avec la plus grande humidité (100 % de l'intervalle actif); il s'accroît vers les variantes avec l'humidité la plus réduite: le plus grand pourcentage est obtenu dans la variante avec la moindre humidité (25 % de l'intervalle actif d'humidité). Même cette année-là, la plus grande différence de 43 % a été enregistrée entre les plus petits pourcentages (ceux des variantes avec 100 % et 75 % de l'intervalle actif d'humidité) et la plus petite (seulement 2,5 %) entre les plus grands pourcentages (ceux des variantes avec 50 % et 25 % de l'intervalle actif d'humidité).

Pendant l'année 1967 on relève également des déviations de la variation du pourcentage de levée dans le cadre du même type de sol en fonction de la

variation de l'humidité du sol, et cette déviation se produit autant dans le sol à réaction neutre que dans le sol faiblement alcalin. Tandis que dans le sol acide le pourcentage de levée s'accroît continuellement lorsque l'humidité diminue, cet accroissement se poursuit sur sol neutre et sur sol faiblement alcalin jusqu'à la variante avec 50 % de l'intervalle actif d'humidité, pour se maintenir ensuite pratiquement à la même valeur jusqu'à la variante avec 25 % de l'intervalle actif d'humidité.

A Stefanesti, autant pendant l'année 1966 que pendant l'année 1967 et à l'encontre de Sinaia, le plus grand pourcentage de levée a été obtenu dans les variantes avec l'humidité la plus élevée. Mais on peut constater sur ce point aussi une différence dans le mode d'accroissement de levée d'une variante à l'autre pendant les deux années.

A savoir pendant l'année 1966, la différence entre les valeurs minimale et maximale du pourcentage de levée est sensiblement plus grande que pendant l'année 1967 (4,3 pendant l'année 1966 par rapport à 1,1 pendant l'année 1967). De même, on relève que la variation du pourcentage de levée est plus constante à Sinaia qu'à Stefanesti.

A Stefanesti, uniquement durant l'année 1966 et seulement dans sol acide, on constate un accroissement continuel du pourcentage de levée à partir de la variante avec l'humidité la plus réduite jusqu'à la variante avec la plus grande humidité. Dans les autres variantes, le pourcentage de levée est plus irrégulier.

3.2 Variation de l'accroissement des plants

3.2.1 Variation de l'accroissement en longueur de la tige en fonction de la réaction du sol

Pendant la première année de végétation, la tige a enregistré un accroissement lent autant à Sinaia qu'à Stefanesti, ceci étant une caractéristique biologique du sapin. Les accroissements de la tige, quoique lents pendant la première année, ont quand même varié en fonction de la réduction du sol notamment (fig. 3, 4, 5 et 6).

A Sinaia, le plus lent accroissement en longueur de la tige a été enregistré dans le sol à réaction acide, le plus rapide dans le sol à réaction faiblement acide. A Stefanesti par contre le plus lent accroissement a été enregistré dans le sol faiblement alcalin et le plus actif dans le sol acide.

Pendant la deuxième année de végétation, les différences entre les accroissements en longueur de la tige dans les différentes variantes s'accentuent et deviennent particulièrement caractéristiques. C'est ainsi qu'à Sinaia, le plus actif accroissement en longueur de la tige a toujours été obtenu dans le sol à réaction faiblement alcaline, alors que le plus réduit n'était pas obtenu dans le sol acide, mais dans celui à réaction neutre. Il faut mentionner pourtant que la différence entre l'accroissement sur sol acide et sur sol neutre est très petite (fig. 4).

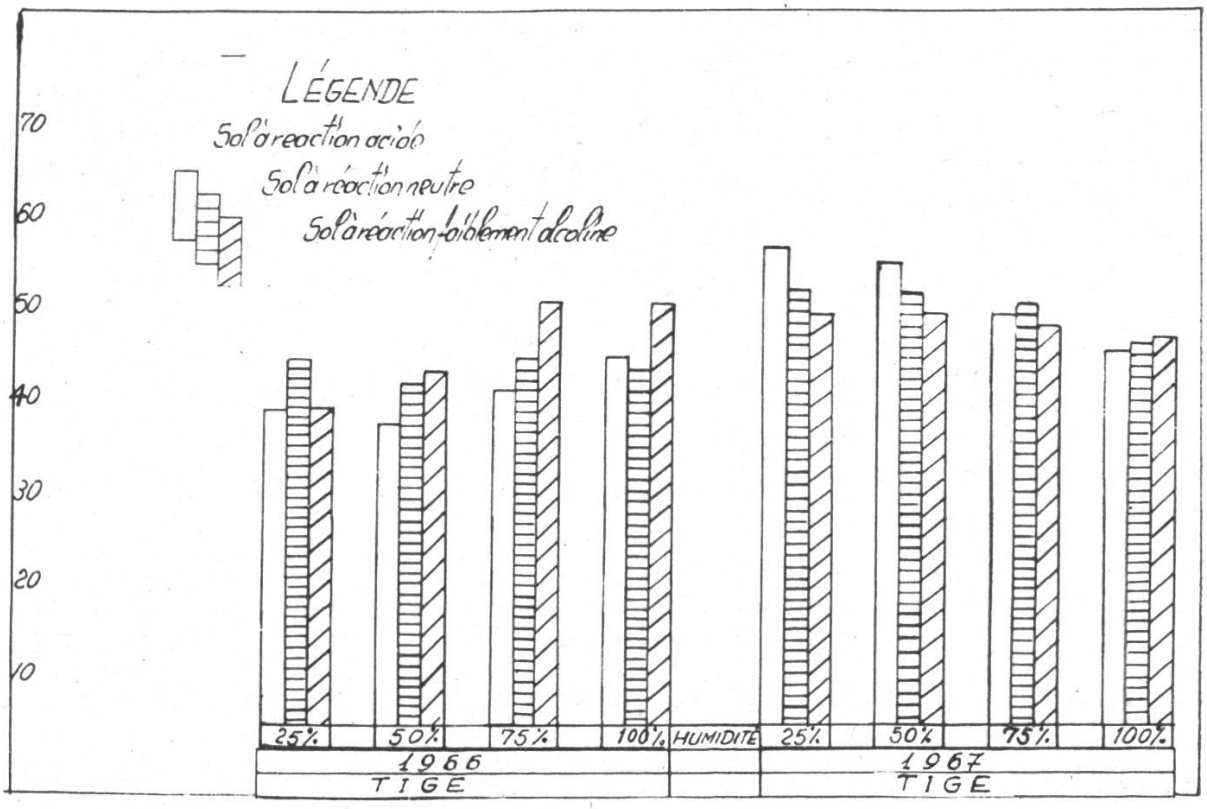


Fig. 3

La variation de la croissance en longueur du fût des semis, pendant la première année de végétation en 1966 et 1967 à Sinaia

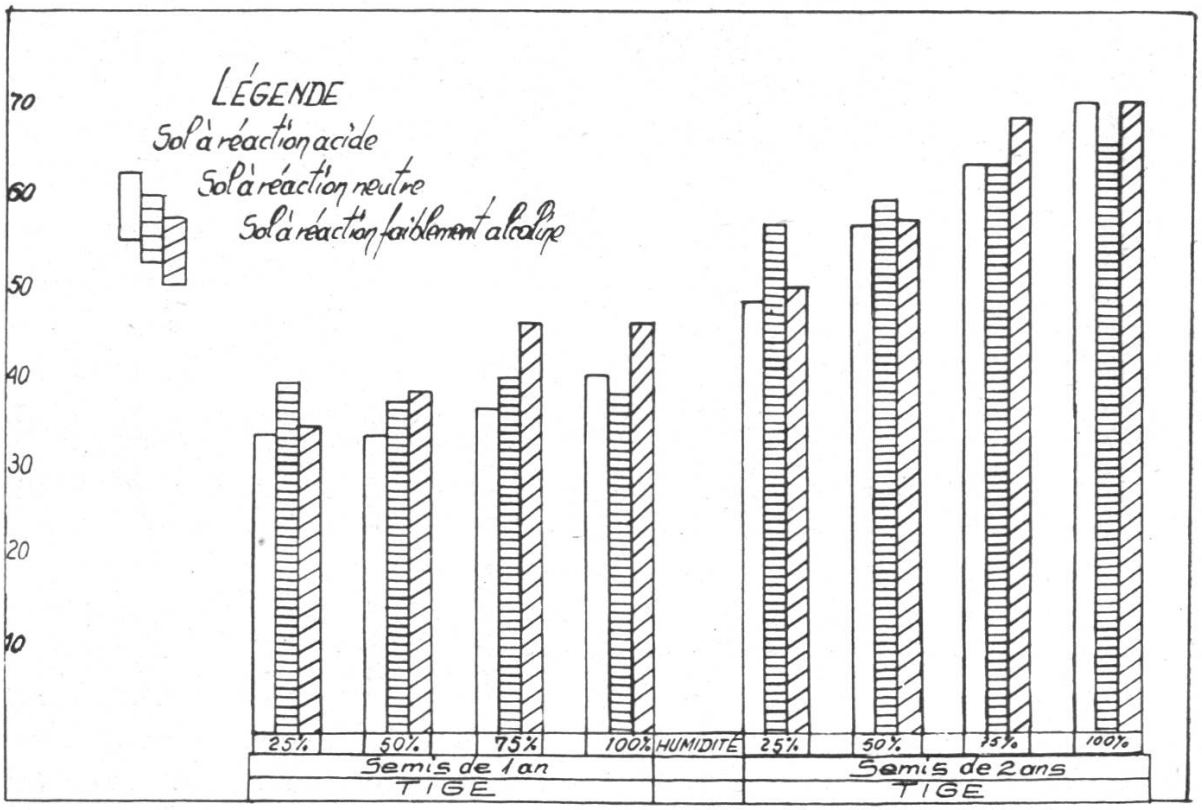


Fig. 4

La variation de la croissance en longueur du fût des semis, pendant la première et la deuxième année de végétation, à Sinaia

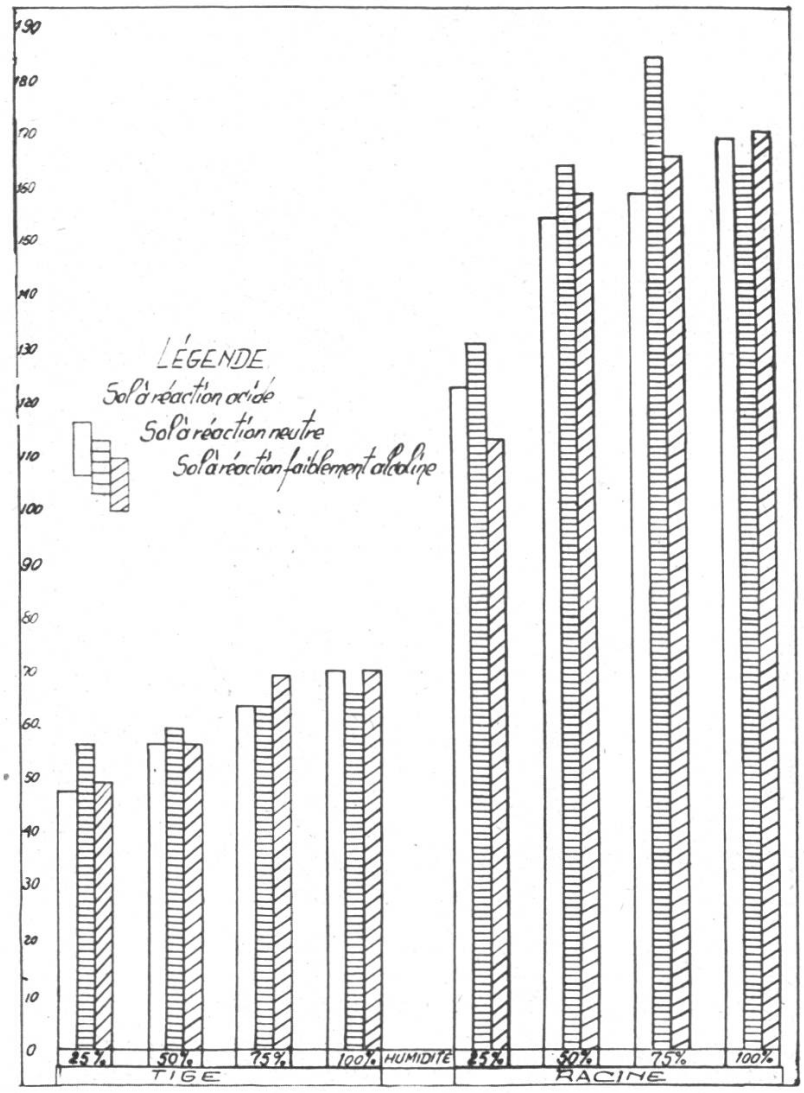


Fig. 5
La variation de la croissance en longueur du fût et de la racine des semis, pendant la deuxième année, à Sinaia

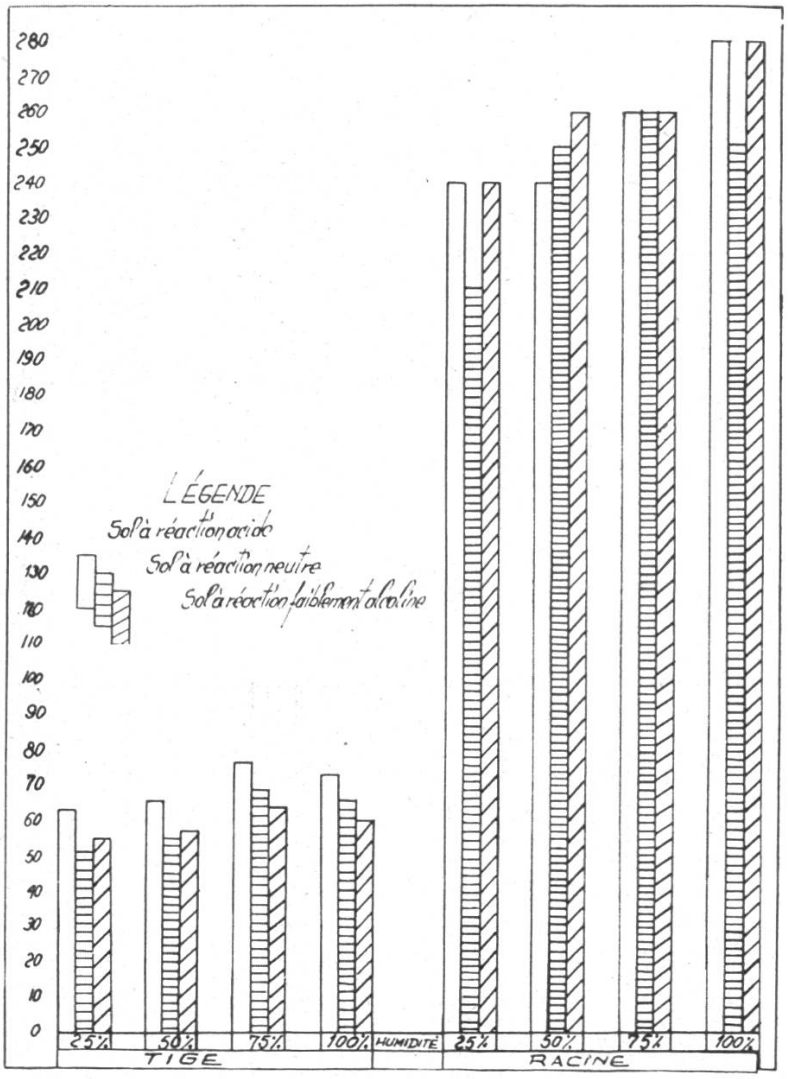
A Stefanesti également, pendant la deuxième année, on a toujours obtenu l'accroissement le plus actif dans le sol acide, et le plus réduit dans le sol à réaction faiblement alcaline (fig. 7).

3.2.2 Variation de l'accroissement en longueur de la tige en fonction de l'humidité du sol

On constate sur les fig. 3, 4, 5, 6 et 7 que l'humidité du sol influence également l'accroissement en longueur de la tige des plants.

Chez les plants de la première année de végétation, à Sinaia, cette influence n'est pas la même pendant les deux années d'expérimentation. En 1966, l'accroissement en longueur de la tige a été plus grand dans les variantes avec l'humidité du sol la plus grande et a diminué de pair avec la réduction de l'humidité du sol; en 1967, l'accroissement le plus actif a été enregistré dans les variantes avec l'humidité la plus petite (fig. 5).

Fig. 6
La variation de la croissance en longueur du fût et de la racine chez les semis de deux ans, à Stefanesti



Chez les plants de la deuxième année de végétation, l'accroissement en longueur de la tige le plus actif a été enregistré dans les variantes avec la plus grande humidité du sol, c'est-à-dire dans les mêmes variantes et chez les mêmes plants qu'en 1966, lorsqu'ils étaient dans leur première année de végétation.

En plus, on constate que la différence entre l'accroissement en longueur des plants de la variante avec la plus grande humidité et celle avec la plus petite humidité est beaucoup plus grande pendant la deuxième année de végétation que pendant la première. On peut donc supposer que cette différence s'accentuera avec l'âge des plants.

A Stefanesti, autant chez les plants de la première année de végétation que chez ceux de la deuxième année, le plus actif accroissement en longueur de la tige a été obtenu dans les variantes avec la plus grande humidité dans le sol. Mais ici aussi, les différences sont plus grandes pendant la deuxième année de végétation (fig. 7).

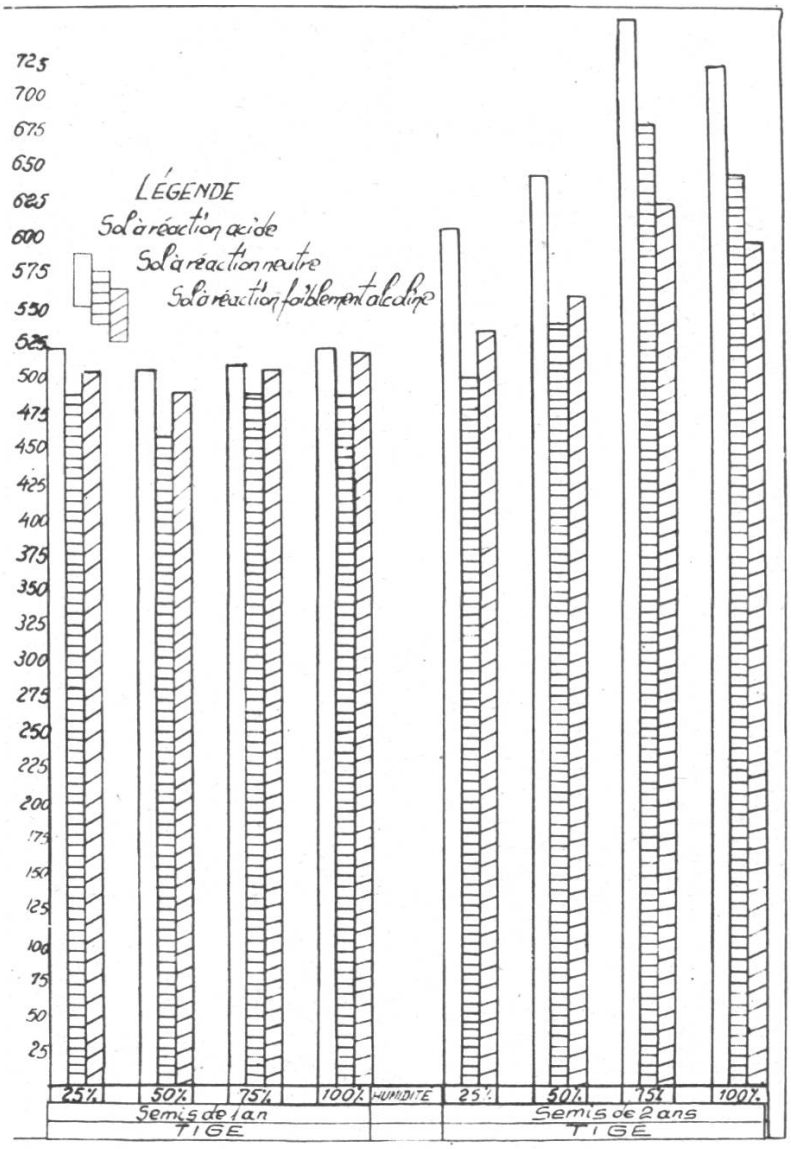


Fig. 7
La variation de la croissance en longueur du fût chez les semis de 1 et 2 ans, à Stefanesti

3.3 Variation de l'accroissement en longueur de la racine

3.3.1 Variation de l'accroissement en longueur de la racine en fonction de la réaction du sol

La variation de l'accroissement en longueur de la racine des plants de Sinaia est représentée dans la fig. no 8. Les valeurs respectives nous montrent que la variation de l'accroissement de la racine en longueur, sous l'influence de la réaction du sol, garde un certain parallélisme avec celle de l'accroissement en longueur de la tige, mais l'accroissement en longueur de la racine est beaucoup plus actif que celui de la tige (fig. 5); l'accroissement en longueur de la racine enrégistre des valeurs presque trois fois plus grandes que celui de la tige.

On constate que contrairement à l'accroissement en longueur de la tige, l'accroissement en longueur de la racine chez les plants de la première année de végétation, sous l'influence de la réaction du sol, a la même allure

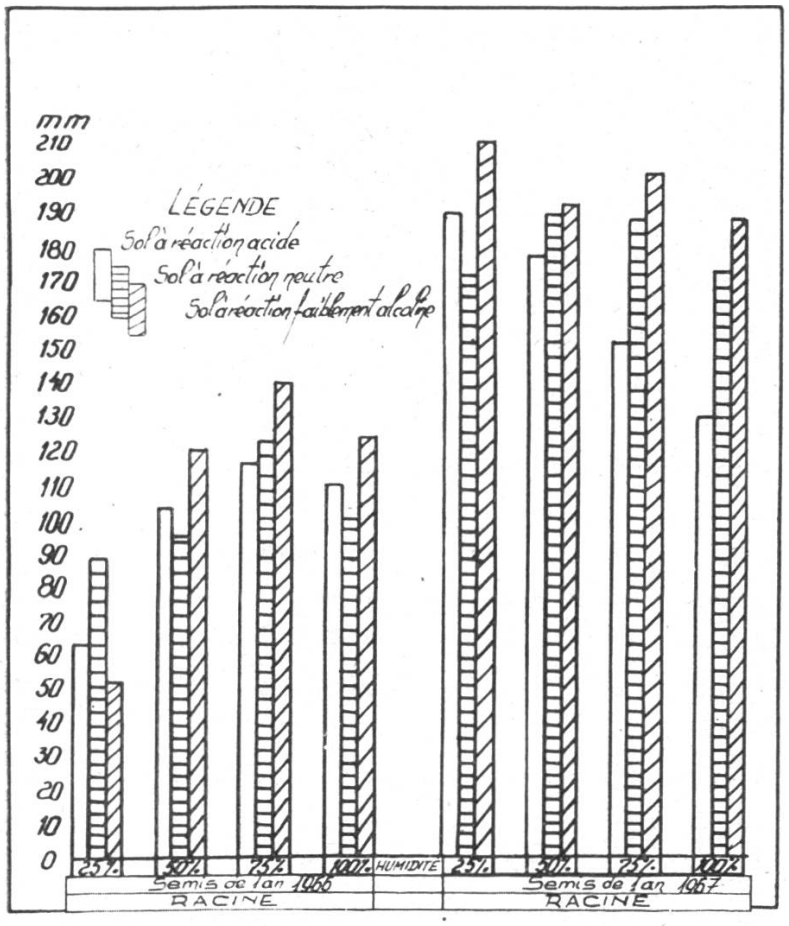


Fig. 8
La variation de la croissance en longueur de la racine chez les semis dans la première année de végétation à Sinaia

pendant les années 1966 et 1967. Autant en 1966 qu'en 1967 l'accroissement le plus actif de la racine a été constaté chez les plants du sol à réaction faiblement alcaline et le moins actif sur sol à réaction acide.

A Stefanesti, contrairement à l'accroissement en longueur de la tige, l'accroissement en longueur de la racine ne manifeste pas une variation constante sous l'influence de la réaction du sol.

3.3.2 Variation de l'accroissement en longueur de la racine en fonction de l'humidité du sol

La variation de l'accroissement en longueur de la racine des plants de la première année de végétation à Sinaia, en fonction de l'humidité du sol, de même que dans le cas de l'accroissement en longueur de la tige, diffère pendant les deux années d'expérimentation. En 1966, l'accroissement le plus actif en longueur de la racine a été enregistré chez les plants des variantes avec beaucoup d'humidité du sol, à savoir dans la variante avec 75 % de l'intervalle actif d'humidité. En 1967, l'accroissement le plus actif de la racine a été enregistré dans la variante avec l'humidité la plus réduite. On relève aussi que la différence entre les valeurs extrêmes pendant les deux années n'est pas la même: tandis qu'en 1966, la longueur de la racine des plants de la variante avec 75 % de l'intervalle actif d'humidité était de 74,9 % plus grande que celle des plants de la variante avec 25 % de l'inter-

valle actif d'humidité, la valeur maximale de la longueur des racines ne fut que de 12,8 % plus grande que le minimum en 1967.

En comparant l'influence de la réaction du sol avec celle de son humidité sur l'accroissement en longueur des racines des plants on constate que l'humidité du sol influence beaucoup plus que sa réaction l'accroissement en longueur des racines. Cela résulte clairement de l'évolution de l'accroissement de la racine chez les plants de Sinaia, provenant de semis de l'année 1966. Ainsi, pendant la première année de végétation, la racine de ces plants sur sol à réaction faiblement alcaline (la plus grande) a été de 13,5 % plus grande que sur sol à réaction acide (la plus petite); on note par contre que la racine des plants de la variante avec une humidité de 75 % de l'intervalle actif (la racine la plus grande) a été de 74,8 % plus grande que la racine des plants de la variante avec 25 % de l'intervalle actif d'humidité.

Pendant l'année 1967, chez ces plants qui se trouvaient dans leur deuxième année de végétation, la proportion entre ces différences s'est maintenue. Tandis qu'en fonction de la réaction du sol, la valeur minimale des racines est de 4,3 % plus grande que le minimum, cette différence est de 37 % par rapport à l'humidité du sol.

4. Interprétation des résultats

L'analyse des résultats présentés dans les pages précédentes montre que l'influence de la réaction et de l'humidité du sol sur les processus biologiques (la levée des plants de sapin et leur accroissement) est variée et dépend dans une mesure appréciable des conditions climatiques locales et, pour le même endroit, de la situation météorologiques pendant la période dans laquelle se produit le processus biologique respectif.

Nous relevons dans ce qui suit quelques-uns des aspects les plus caractéristiques:

a) Quoiqu'on ait assuré autant à Sinaia qu'à Stefanesti la même humidité du sol dans les quatre variantes, le pourcent de levée a été plus grand à Sinaia qu'à Stefanesti (fig. 1 et 2); autant les conditions de température que celles d'humidité relative de l'air ont été plus favorables à Sinaia qu'à Stefanesti pour la levée des graines de sapin.

A Sinaia, le pourcentage de levée, pendant l'année 1966 plus grand dans les variantes avec l'humidité du sol plus grande, et pendant l'année 1967 plus grand dans les variantes avec l'humidité du sol plus petite, a été déterminé probablement en grande partie par l'humidité relative de l'air. En effet, tandis qu'en 1966 l'humidité relative de l'air après le semis des graines (8 juin) a varié généralement entre 70 % et 90 % en baissant plusieurs jours même en dessous de 60 %, on a noté en 1967 10 jours seulement après le semis (29 mai) une période de 10 jours pendant laquelle l'humidité relative de l'air s'est maintenue à peu près en permanence à plus de 80 %, atteignant

même pendant plusieurs de ces jours la valeur de 100 %. Ceci, avec la température basse ayant régné (entre 8 et 9 °C) a inhibé la germination d'une partie des graines. Ce processus peut être comparé à la turgescence des feuilles des plants toujours provoquée par le maintien, prolongé de l'humidité relative de l'air à une valeur près de la saturation.

Dans les variantes à humidité du sol de 50 %, le déficit d'humidité a compensé l'excès d'humidité relative de l'air et on a obtenu dans ces variantes un pourcentage de levée plus grand.

b) La réaction du sol a une influence plus petite sur le processus de levée des plants que son humidité. On relève aussi que l'influence de la réaction du sol varie en fonction des conditions climatiques. Ainsi, dans des conditions d'humidité atmosphérique plus grande et de température plus basse, telles qu'elles sont d'habitude à Sinaia, le sol à réaction neutre offre les conditions les plus favorables pour la levée des graines de sapin. On réalise cette situation dans le cas ou l'humidité du sol est réduite. Dans les stations où l'humidité du sol est élevée (vallées ou pieds des versants) le sol à réaction faiblement alcaline offre des conditions meilleures pour la levée des graines de sapin que celui à réaction acide.

Dans des conditions climatiques plus chaudes et là où l'humidité de l'air est plus réduite, situation existante à Stefanesti, le sol à réaction acide offre des meilleurs conditions de levée.

c) En comparant l'accroissement en longueur de la tige et de la racine des plants de sapin de 2 ans de Sinaia à ceux de Stefanesti (fig. 5 et 6) on constate:

— Il n'y a pas de différences notables entre l'accroissement maximal en longueur de la tige des plants de ces deux stations dans les deux cas, celui-ci se situe autour de 75 à 76 mm.
— La différence est par contre très grande entre les accroissements en longueur des racines. Tandis que la longueur maximale de celui-ci n'atteint pas 190 mm à Sinaia, elle atteint 280 mm à Stefanesti.

Cette différence entre l'accroissement en longueur de la racine des plants de sapin de 2 ans de Sinaia et de Stefanesti est due aux causes suivantes:

— Le sapin est une essence adaptée à un climat humide et frais. A Stefanesti, la température de l'air est beaucoup plus élevée et l'humidité relative de celui-ci est beaucoup plus basse qu'à Sinaia.
— Pour satisfaire la nécessité de transpiration, intensifiée par ces deux facteurs climatiques, les plants ont été forcés de développer un riche enracinement. L'équilibre entre l'eau absorbée par les racines et celle éliminée par les feuilles n'a pu s'établir.

d) Les résultats concernant l'influence de l'humidité du sol sur l'accroissement des plants de sapin sont d'une importance spéciale pour la pratique sylvicole.

Dans les conditions climatiques de Sinaia, pendant la première année de végétation, l'accroissement des plants et le processus de régénération en général étant peu influencés par l'humidité du sol, il n'est pas nécessaire de prendre des mesures spéciales pour le réglage de celle-ci. Font seulement exception les stations où un excès d'humidité dans le sol et dans l'air est à craindre. Mais à partir de la deuxième année de végétation les mesures mentionnées deviennent nécessaires. Elles sont indispensables dans les types de forêt dont le sol est faiblement alcalin à alcalin et où il est possible que l'humidité du sol baisse au-dessous 75 % de l'intervalle actif d'humidité.

Dans les types de forêt où l'humidité du sol se maintient normalement autour de la valeur de 75 % de l'intervalle actif d'humidité, la régénération du sapin peut être obtenue dans de bonnes conditions sur tous les trois types de sol étudiés ici. Des mesures spéciales ne sont donc pas nécessaires pour engager ce processus dans de pareilles situations.

Dans les types de forêt où l'apparition d'un excès d'humidité dans le sol et dans l'air est possible, dans les sapinières sur les sols à gleyification marquée par exemple, la régénération du sapin peut être compromise. Il en est ainsi dans les conditions climatiques de Sinaia également.

Dans les types de forêt à sapin situés dans la partie plus chaude et plus sèche de son aire de répartition, telles les sapinières de Banat et d'Oltenia, la régénération peut être compromise à cause du déficit d'humidité. Dans ces dernières l'accroissement de l'humidité du sol influence favorablement la régénération du sapin dans tous les trois types de sol, mais son effet est maximal dans les types de forêt dont le sol a une réaction acide et minimal dans ceux à réaction faiblement alcaline. Dans ces types de forêt, il est donc nécessaire de connaître avec précision autant la chimie du sol que son régime hydrique pour pouvoir établir la méthode de régénération la plus appropriee aux particularités bioécologiques des types de forêt respectifs.

Zusammenfassung

Der Einfluss der Bodenfeuchtigkeit und des pH-Wertes auf die Tannenverjüngung

1. Die Feuchtigkeit und der pH-Wert des Bodens beeinflussen in gleichem Masse die Tannenverjüngung. Die Auswirkungen dieses Einflusses sind abhängig vom Klima des Standortes.

2. Unter Bedingungen, die für die Tanne besonders günstig sind, ist vor allem während des ersten Vegetationsjahres ein neutraler oder schwach alkalischer Boden für deren Verjüngung viel günstiger als ein solcher mit saurer Reaktion.

3. Ist das Klima wärmer und trockener, so sind die Voraussetzungen für die Verjüngung auf einem sauren Boden viel günstiger als auf einem schwach alkalischen oder neutralen Untergrund.

4. Die Bodenfeuchtigkeit beeinflusst den Verjüngungsprozess um so mehr, je höher die Lufttemperatur und je niedriger die relative Luftfeuchtigkeit ist.

5. Im natürlichen Tannenverbreitungsgebiet hemmt auf schwach alkalischen oder neutralen Böden eine langandauernde, hohe relative Luftfeuchtigkeit, welche nahe dem Sättigungspunkt liegt, die Keimung der Samen und schwächt einen Teil der Jungpflanzen.

6. Durch Versuche auf optimalen Standorten im natürlichen Tannenverbreitungsgebiet und in viel wärmeren und trockeneren Lagen hat man offensichtlich erreicht, dass heute der Einfluss der Bodenfeuchtigkeit auf Keimung und Jugendentwicklung deutlich von dem Einfluss des pH-Wertes des Bodens unterschieden werden kann. *Übersetzung: N. Koch*

Bibliographie

Constantinescu, N., Badea, M., Purgelean, St.: Contributii la cunoasterea ecologiei regenerärii brädetelor de pe muntii Semenic (Contributions à la connaissance de l'écologie de la régénération des sapinières des montagnes de Semenic). Studii si Cercetäri INCEF 1963.

Dannenker, K.: Aus der Hohen Schule des Weisstannenwaldes. Frankfurt am Main, 1955.

Iacovlev, A.: Regenerarea naturala a bradulai in rezervatis ICES Mihäesti-Muscel (Régénération naturelle du sapin dans la forêt-réservation de l'Institut de Recherches Forestières. Mihaesti-Muscel). Analele ICF vo. XIX, 1958.

Mayer, H.: Bodenvegetation und Naturverjüngung von Tanne und Fichte in einem Allgäuer Plenterbestand. Berichte des Geobotanischen Institutes der Eidg. Techn. Hochschule, Stiftung Rübel, Zürich, Heft 31, 1960.

Oudin, A.: Note relative à l'influence de l'acidité sur le développement des semis des quelques essences forestières. Revue des Eaux et Forêts, 1928.

Rausseau, Z. L.: De l'influence de type de l'humus sur le développement des plantules des sapins dans les Vosges. Annales de l'Ecole Nationale des Eaux et Forêts et de la Station de Recherches et Expériences. Tome XVII, Fasc. 1, 1960.

Stanescu, V., Savulescu, Al.: Contributii la cunoasterea ecologiei bradulai (Contributions à la connaissance de l'écologie du sapin). Facultatea de Silviculturä, Lucräri Stiintifice, vo. VI, 1965.

Stanescu, V.: Sistermul ecologic al tipurilor de brädete si brädete in amestec (Système écologique des types de sapinières et sapinières en mélange avec d'autres essences). Rev. Pädurilor nr. 11, 1966.