

**Zeitschrift:** Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen = Swiss forestry journal = Journal forestier suisse

**Herausgeber:** Schweizerischer Forstverein

**Band:** 118 (1967)

**Heft:** 11

**Artikel:** Einfluss des Grundwasserspiegels auf die Wuchsleistung der euramerikanischen Pappelsorten

**Autor:** Dekani, Ivo

**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-764316>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. 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. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

### **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. [Voir Informations légales.](#)

### **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. [See Legal notice.](#)

**Download PDF:** 08.02.2025

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

# Einfluß des Grundwasserspiegels auf die Wuchsleistung der euramerikanischen Pappelsorten

Von Ivo Dekanić, Zagreb

Oxf. 181.31:238

## Einleitung

Das Wasser ist einer der wichtigsten Faktoren in der Produktion der Holzsubstanz. Die raschwüchsigen Holzarten verlangen — nebst anderen günstigen ökologischen Verhältnissen — große Wassermengen im Boden, um ihre volle Wuchsleistung (Wuchs und Zuwachs) zu entwickeln. Für das Leben der Pflanze ist das physiologisch aktive Wasser unbedingt notwendig. Das Wasser im Boden kann für die Pflanzen nutzlos sein, wenn dasselbe als chemisch gebundenes Kristall und hygroskopisches Wasser vorkommt. Das physiologisch aktive Wasser umfaßt gebundenes Wasser, Senkwasser und Kapillarwasser. Von den physiologisch aktiven Wassern wurden in unseren Untersuchungen nur das Senkwasser sowie dasjenige berücksichtigt, welches seitwärts durch unterirdische Läufe zuströmt und sowohl die Höhe als auch die Schwankungen des Grundwasserspiegels beeinflusst.

## Untersuchungsgebiet

Die Untersuchungen über den Einfluß der *unterschiedlichen Grundwasserspiegel* auf die Wuchsleistung der Serotina-Pappel (*P. e. cv. serotina*) wurden in der unteren Savaebene, Distrikt Kraplja, durchgeführt, welcher durch einen Damm gegen direkte Überschwemmungen des Savaflusses geschützt ist. Das Gebiet liegt auf 44° 52' nördlicher Breite und 18° 59' östlich von Greenwich, in der Höhe von ungefähr 82 m über dem Meer.

Die Untersuchungen über den Einfluß des *Grundwasserspiegels* auf die Wuchsleistung verschiedener euramerikanischer Pappelsorten (*P. e. cv. serotina, marilandica, robusta, regenerata* und I-214) wurden in der unteren Dravaebene, Distrikt Veliki Bajar, durchgeführt. Dieser Distrikt ist gegen direkte Überschwemmungen des Dravaflusses ungeschützt. Das Gebiet liegt auf 45° 13' nördlicher Breite und 18° 50' östlich von Greenwich, rund 83 m über dem Meer.

Das *Klima* des Distrikts Kraplja wird auf Grund zehnjähriger Angaben der Wetterwarte Spačva dargestellt. Die jährliche Durchschnittstemperatur beträgt 10,1°C. Das mittlere Maximum des wärmsten Monats kommt im Monat Juni, Juli oder August vor und schwankt zwischen 25,6° und 29,3°C.

Das mittlere Minimum des kältesten Monats in der erwähnten zehnjährigen Periode schwankt in den Monaten Januar und Dezember zwischen  $-19^{\circ}$  und  $-12,4^{\circ}\text{C}$ . Das höchste monatliche Temperaturmittel kommt im Juli mit  $19,8^{\circ}\text{C}$  und das niedrigste im Januar mit  $-1,0^{\circ}\text{C}$  vor. Das durchschnittliche Temperaturmittel während der Vegetationsperiode, das heißt vom April bis einschließlich September, ist  $18,0^{\circ}\text{C}$ . Die ersten Frühfröste erscheinen bereits im September und die letzten Spätfröste meistens im April und zuweilen auch im Mai. Der durchschnittliche Jahresniederschlag beträgt  $805\text{ mm}$ . Von der jährlichen Gesamtniederschlagsmenge fällt während der Vegetationszeit  $55,7\%$ , im Durchschnitt der Niederschlag vorwiegend im Mai, Juni und Juli, das heißt während der Spitzenleistung der Vegetation. Das Jahresmittel der relativen Luftfeuchtigkeit beträgt  $84\%$  und während der Vegetationsperiode  $82\%$ .

Das *Klima* des Distrikts Veliki Bajar wird auf Grund zehnjähriger Daten der Wetterwarte Osijek dargestellt. Die jährliche Durchschnittstemperatur beläuft sich auf  $11,3^{\circ}\text{C}$ . Das mittlere Maximum des wärmsten Monats kommt im Juli und im August vor und schwankt zwischen  $25,5^{\circ}$  und  $31,7^{\circ}\text{C}$ . Das mittlere Maximum des kältesten Monats kommt im Januar, Februar und Dezember vor und schwankt zwischen  $0,5^{\circ}$  und  $-12,8^{\circ}\text{C}$ . Das mittlere Minimum des kältesten Monats ist im Januar, Februar und Dezember und schwankt zwischen  $0,5^{\circ}$  und  $-12,8^{\circ}\text{C}$ . Das höchste monatliche Temperaturmittel kommt im Juli mit  $21,6^{\circ}\text{C}$  und das niedrigste im Januar mit  $0,0^{\circ}\text{C}$  vor. Das durchschnittliche Temperaturmittel während der Vegetationsperiode beträgt  $18,0^{\circ}\text{C}$ . Die ersten Frühfröste erscheinen im Oktober, während die Spätfröste sogar im Mai auftreten können. Der durchschnittliche Jahresniederschlag beträgt für die erwähnte Periode  $682\text{ mm}$ . Von der jährlichen Gesamtniederschlagsmenge fällt während der Vegetationszeit  $54,8\%$ . Davon fällt im Durchschnitt die Größtmenge im Juni. Das Jahresmittel der relativen Luftfeuchtigkeit beträgt  $79\%$  und während der Vegetationszeit  $73\%$ .

Der Boden auf den Versuchsflächen des Distrikts Kraplja — nach den Forschungen von A. Skorić (4) — ist ein schwach versumpfter Alluvialboden. Bis zu einer Tiefe von  $1,5$  bis  $2\text{ m}$  trifft man seiner Textur nach leichtere Alluvialablagerungen über einer Tonschicht. Das ist eine ausreichende Tiefe für die Verwurzelung und überhaupt für die Organisierung einer intensiven Pappelholzproduktion. Nach ihrer Textur sind es feinsandige Lehme, lehmige Sandböden und Lehmböden. Die oberen Bodenschichten weisen eine gute natürliche Drainage, ziemlich gute Durchlüftung und Porosität sowie einen guten kapillaren Aufstieg auf. Der Boden weist eine krümelige bis nußartige Struktur, günstige Kohärenz und stabile Mikroaggregate auf. Das Gesamtporenvolumen schwankt zwischen  $45$  und  $53\%$ , das heißt, daß die Alluvialböden der Gruppe der porösen Böden angehören. Die Wasserhaltungsfähigkeit beläuft sich auf  $40$  bis  $45\%$ . Die Luftkapazität

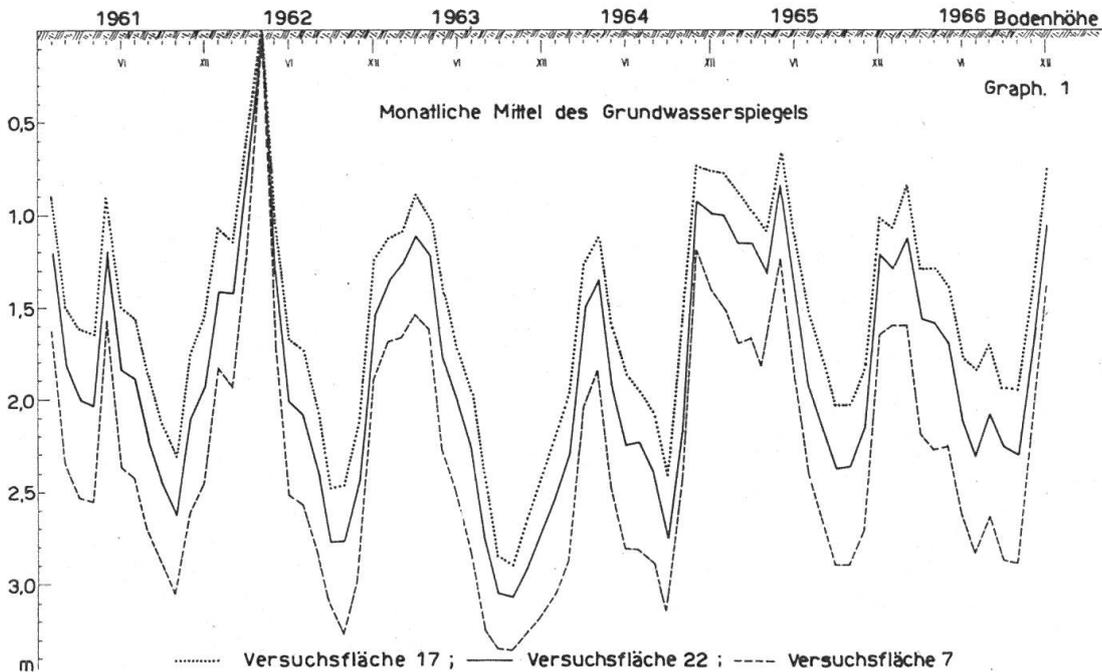
ist mittelmäßig. Der kapillare Aufstieg weist auf die Eigenschaften eines leichteren Bodens mit gutem Wasserhaushalt hin. Der  $\text{CaCO}_3$ -Gehalt beträgt 10 bis 20%. Die tieferen Tonschichten sind kalkfrei. Die Bodenschichten bis zu 2 m Tiefe weisen einen pH-Wert von 7,5 bis 7,9 auf. In bezug auf die Gesamtmenge der organischen Stoffe sind die Böden ziemlich humusreich. Der Gesamtstickstoff hängt von der organischen Stoffmenge ab, und die tieferen wie die oberflächlichen Schichten verfügen über die organischen Stoffe — weil zur Zeit der Sedimentation in allen Schichten auch solches Erdmaterial abgelagert worden ist, welches beträchtliche Mengen von organischen Stoffen beibehalten hat, so daß der Stickstoffgehalt wie der Humusgehalt schwanken und nicht die üblichen Regelmäßigkeiten zeigen mit zunehmender Tiefe des Bodenprofils. Die Böden sind phosphorarm; ähnlich ist es beim Kalium, mit dem Unterschied, daß der Kaliumgehalt zu einer mittelmäßigen Vorratsmenge neigt. Ein Drittel bis ein Viertel der Gesamtkarbonatmenge entfällt auf aktiven Kalk.

Die im Distrikt Veliki Bajar angelegte Versuchsfläche, welche auf dem Alluvium des Dravaflusses liegt, stellt — nach den Forschungen von A. Skorić (5) — in bezug auf ihre Textur einen leichten Alluvialboden mit der textuellen Bezeichnung Lehm oder feinsandiger Lehm dar. Die Feinsandkörner sind voll feiner Poren und die Wasserbewegung ist sehr rasch, so daß eine gute Durchlüftung gesichert ist. Der Boden weist eine gute natürliche Drainage auf, eine genügende Porosität und Durchlüftung, einen guten kapillaren Aufstieg und im allgemeinen gute Eigenschaften hinsichtlich Wasser und Luft. Der Boden weist eine krümelig-erbsenförmige bis feinkrümelige Struktur schwacher Kohärenz auf. Die Mikroaggregate sind stabil. Das Porenvolumen beträgt 57 bis 59%, so daß dieser Alluvialboden zur Klasse der porösen Böden gehört. Die Wasserhaltungsfähigkeit ist beträchtlich, nämlich 49 bis 53%. Die Luftkapazität ist mittelmäßig. Der Boden weist einen sehr guten und raschen kapillaren Aufstieg auf. Der  $\text{CaCO}_3$ -Gehalt beträgt im ganzen Profil 10 bis 12%. Die Bodenreaktion ist schwach alkalisch und der pH-Wert ist 8,1 bis 8,2. Der Boden ist auch in den tieferen Schichten ziemlich humusreich, da im Erdmaterial, welches durch das Flußwasser angeschwemmt worden ist, genügend verwitterte organische Stoffe enthalten waren. Die Oberflächenschicht ist mit Gesamtstickstoff gut versorgt. Von den physiologisch aktiven Nährstoffen ist das Kalium in mittelmäßigen Mengen vorhanden, während der Phosphor, in der für die Pflanzen verfügbaren Form, in geringen Mengen vorkommt. Vom Gesamtkarbonatgehalt ist ein Drittel in der Form vorhanden, die man als aktiven Kalk bezeichnet.

#### Versuchsflächen

Im Distrikt Kraplja wurden in der Plantage von *Populus euramericana* cv. *serotina* drei Versuchsflächen nebeneinander angelegt (7,22 und 17). Die Plantage wurde im Frühjahr 1958 mit 1/1 Stecklingspflanzen im Verband

## SCHWANKUNGEN DES GRUNDWASSERSPIEGELS IN SONDEN AUF DEN VERSUCHSFLÄCHEN



4 × 5 m (20 m<sup>2</sup> pro Pflanze oder 500 Pappeln pro ha) unter vorausgehender Bodenbearbeitung auf eine Tiefe von etwa 20 cm angelegt. In den ersten drei Jahren wurde als Zwischenkultur Mais angebaut. Eine Düngung wurde nicht vorgenommen, und nach Ablauf von drei Jahren nach Anlegung der Plantage wurde keine mechanische Bodenbearbeitung mehr vorgenommen.

Im Distrikt Veliki Bajar wurde eine vergleichende Versuchsfläche intensiver Kultur im Frühjahr 1958 erstellt, und zwar mit 1/1 Stecklingspflanzen (*P. e. cv. serotina*, *marilandica*, *robusta* und I-214), mit Ausnahme von *P. e. cv. regenerata*, wobei 1/2 Stecklingspflanzen verwendet wurden. Der Pflanzverband war 5 × 5 m (25 m<sup>2</sup> pro Pflanze oder 400 Pappeln pro ha). In den ersten drei Jahren wurde der Boden nur auf der Kreisfläche, die durch die Projektion des längsten Zweiges begrenzt war, bearbeitet. Zwischen den Pappelreihen wurde die Schwarzerle (*Alnus glutinosa*) angebaut. Als Vergleichsklon wurde *P. e. cv. marilandica* angenommen.

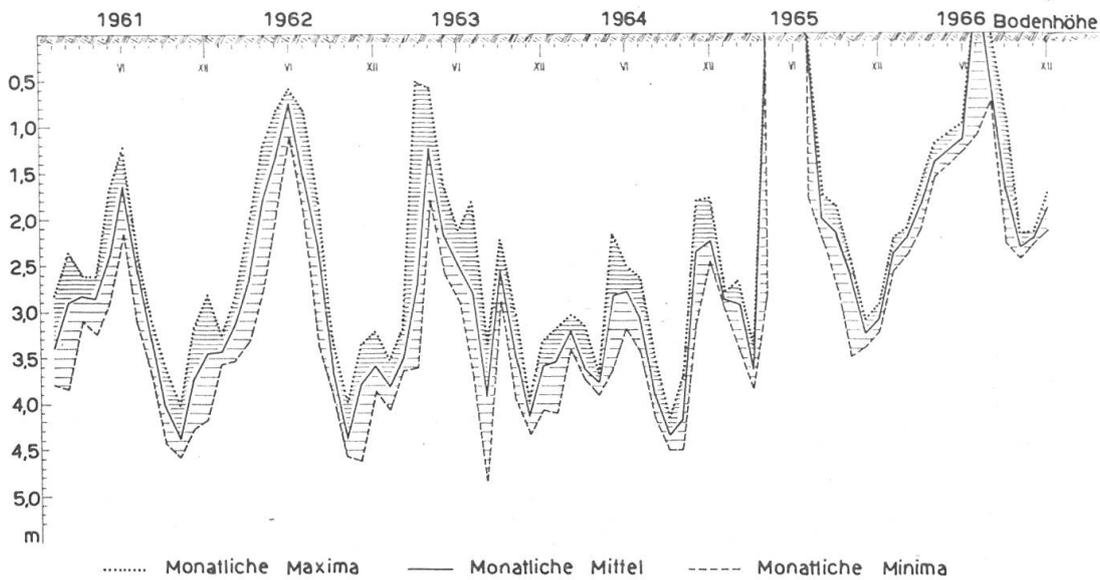
Die Größe jeder Versuchsfläche war 0,25 ha.

Die Messungen des Grundwasserspiegels in den Sonden auf den Versuchsflächen wurden im Laufe von sechs Jahren (1961 bis 1966) vorgenommen, und zwar jeden zweiten Tag während der Vegetationsperiode und jeden vierten Tag während der Vegetationsruhe. Die Meßgenauigkeit betrug 1 cm.

Während der Vegetationsruhe wurden jedes Jahr die Brusthöhenumfänge der Pappeln auf 1 mm genau und die Höhen auf 10 cm genau gemessen.

## SCHWANKUNGEN DES GRUNDWASSERSPIEGELS IN DER SONDE DER VERSUCHSFLÄCHE 1

Graph. 2



Die Holzmasse wurde auf Grund der Analyse der Modellstämme ermittelt.

### Versuchsergebnisse

1. Die Wuchsleistung der *Populus euramericana* cv. *serotina* wurde unter verschiedenen Tiefen des Grundwasserstandes in der unteren Savaebene, Distrikt Kraplja, untersucht.

Die Schwankungen des Grundwasserspiegels sind graphisch mit Hilfe der monatlichen Mittelwerte veranschaulicht (Graphik 1).

Die Grundwasserstandstiefen auf den Versuchsflächen in der Periode 1961 bis 1966 betragen in Zentimetern:

Versuchsfläche	7	22	17
Durchschnitt der jährlichen Mittelwerte	232	185	155
Durchschnitt der Mittelwerte der Vegetationsperioden	243	195	164
Höchster Wasserstand	16	über der Flurebene	
Absolute Wasserstandsminima	16–121	über der Flurebene	
Tiefster Wasserstand	346	315	299
Absolute Wasserstandsmaxima	237–346	237–315	199–299

Die Ergebnisse der Untersuchungen zeigen uns, daß die jährlichen Mittelwerte der Grundwasserstandstiefen sich immer diesen Mittelwerten der Vegetationsperioden nähern. Die Amplituden der Schwankungen des Grundwasserspiegels sind in kürzeren Zeitintervallen *mittelmäßig*.

Das Wachstum und der Zuwachs der Höhen, Durchmesser und Masse wurden durch Messungen wie folgt ermittelt:

Versuchsfläche	7	22	17
Alter der Plantage, Jahre	9	9	9
Mittelhöhe, m			
– Stecklingspflanzen	1,6	2,1	2,0
– neunjährige Pappeln	18,4	20,5	19,0
Höhenzuwachs ( $h_z$ ), m			
– durchschnittlicher $h_z$	1,9	2,0	1,9
– mittlerer maximaler $h_z$	2,5	2,8	2,5
Versuchsfläche	7	22	17
Mitteldurchmesser, cm			
– Stecklingspflanzen	1,2	1,4	1,4
– neunjährige Pappeln	21,6	24,4	21,9
Durchmesserzuwachs ( $d_z$ ), cm			
– durchschnittlicher $d_z$	2,2	2,6	2,2
– mittlerer maximaler $d_z$	3,6	4,2	3,8
Gesamtmasse, m <sup>3</sup> /ha			
– Stecklingspflanzen	0,1	0,2	0,2
– neunjährige Pappeln	185,0	246,4	194,1
Volumenzuwachs ( $v_z$ ), m <sup>3</sup> /ha			
– durchschnittlicher $v_z$	20,5	27,4	21,5
– maximaler $v_z$	37,5	45,7	42,5

Der mittlere maximale Höhenzuwachs wurde auf allen drei Versuchsflächen in der *fünften* Vegetationsperiode erreicht.

Der mittlere maximale Durchmesserzuwachs wurde auf allen Versuchsflächen in der *dritten* Vegetationsperiode erreicht.

Der maximale Volumenzuwachs auf der Versuchsfläche 22 wurde in der siebenten Vegetationsperiode der Plantage (Zuwachskulmination) erreicht, während dieses Maximum auf den anderen Versuchsflächen in der neunten Vegetationsperiode der Plantage erreicht wurde. Die weiteren Untersuchungen sollen zeigen, ob dies nur der bisher größte Zuwachs ist, während seine Kulmination erst später eintreten wird.

2. Die Wuchsleistung der verschiedenen euramerikanischen Pappeln (*Populus euramericana* cv. *serotina*, *marilandica*, *robusta*, *regenerata* und I-214) bei gleichem Grundwasserstand wurde im Gebiet der unteren Dravaebene, Distrikt Veliki Bajar, untersucht.

Die Schwankungen des Grundwasserspiegels sind graphisch auf Grund der monatlichen Mittelwerte sowie der monatlichen Maxima und Minima veranschaulicht (Graphik 2).

Die Grundwasserstandstiefen auf der vergleichenden Versuchsfläche im

Zeitabschnitt 1961 bis 1966 betragen in Zentimetern:

Durchschnitt der jährlichen Mittelwerte	262
Durchschnitt der Mittelwerte der Vegetationsperioden	210
Höchster Wasserstand, Überschwemmungen 1965 und 1966	
Absolute Wasserstandsminima, Überschwemmungen 1965 und 1966	
Tiefster Wasserstand	482
Absolute Wasserstandsmaxima	255–482

Die Ergebnisse der Untersuchungen zeigen uns, daß die jährlichen Mittelwerte der Grundwasserstandstiefen stets größer sind als die Mittelwerte der Vegetationsperioden. Die Amplituden der Schwankungen des Grundwasserspiegels in kurzen Zeitabständen sind *gering bis mittelmäßig*.

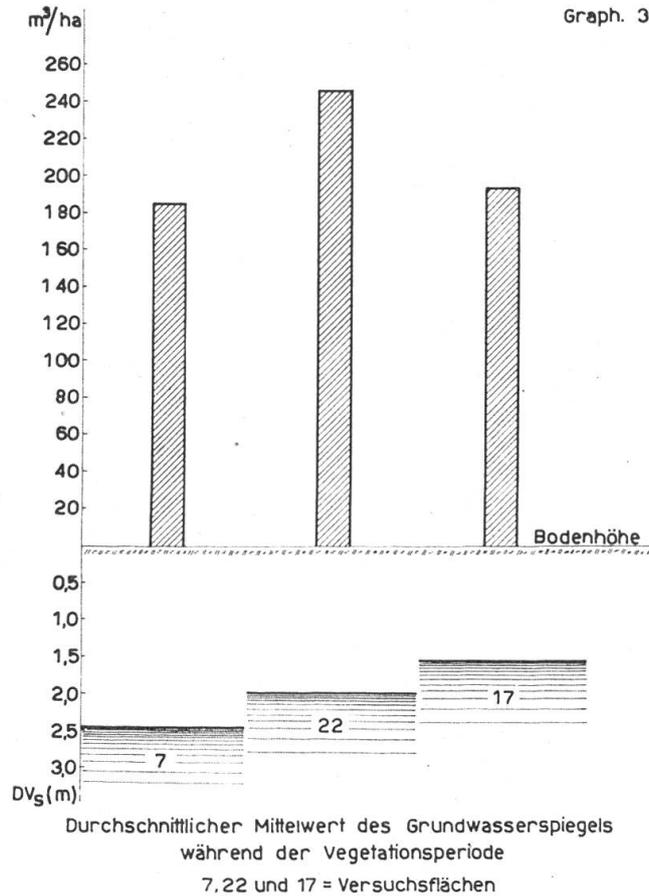
Das Wachstum und der Zuwachs der Höhen, Durchmesser und Masse auf der vergleichenden Versuchsfläche I wurden durch Messungen wie folgt ermittelt:

Pappelsorte	<i>Populus euramericana</i> cv.				I-214
	<i>serotina</i>	<i>mari-landica</i>	<i>robusta</i>	<i>regenerata</i>	
Mittelhöhe, m					
– Stecklingspflanzen	2,3	2,4	2,4	3,6	2,7
– neunjährige Pappeln	21,0	20,9	22,6	21,2	25,6
Höhenzuwachs ( $h_z$ ), m					
– durchschnittlicher $h_z$	2,1	2,1	2,2	2,0	2,5
– mittlerer maximaler $h_z$	3,0	3,0	3,0	2,9	3,2
Mittlerer Durchmesser $d_{1,3}$ , cm					
– Stecklingspflanzen	1,3	1,2	1,1	2,1	1,5
– neunjährige Pappeln	25,5	25,5	27,5	30,9	36,9
Pappelsorte	<i>Populus euroamericana</i> cv.				I-214
	<i>serotina</i>	<i>mari-landica</i>	<i>robusta</i>	<i>regenerata</i>	
Durchmesserzuwachs ( $d_z$ ), cm					
– durchschnittlicher $d_z$	2,8	2,8	2,9	3,2	3,9
– mittlerer maximaler $d_z$	4,3	4,5	4,1	5,1	5,5
Gesamtmasse, m <sup>3</sup> /ha					
– Stecklingspflanzen	0,20	0,16	0,12	0,36	0,12
– neunjährige Pappeln	168,4	191,9	253,8	294,9	557,0
Volumenzuwachs ( $v_z$ ), m <sup>3</sup> /ha					
– durchschnittlicher $v_z$	18,7	21,3	28,2	32,8	61,9
– maximaler $v_z$	33,6	37,8	61,4	62,8	141,3

Gebiet: UNTERE SAVAEBENE

Distrikt: KRAPLJA

VERHÄLTNIS ZWISCHEN DEM UNTERSCHIEDLICHEN  
GRUNDWASSERSTAND UND DER PRODUKTIONSLEISTUNG  
DER POPULUS EURAMERICANA cv. SEROTINA



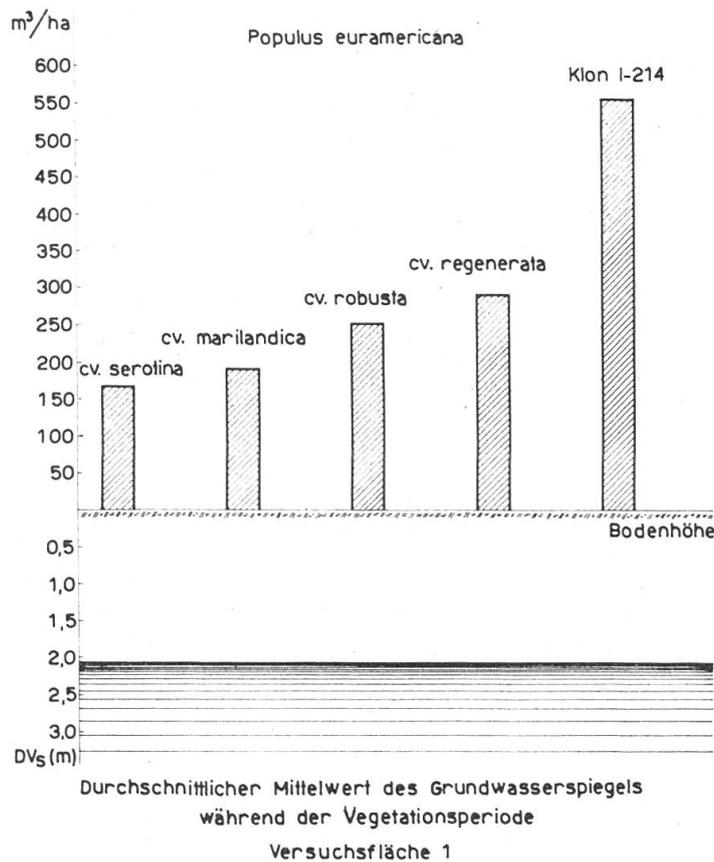
Der mittlere maximale Höhenzuwachs wurde von der *P. e. cv. serotina*, *marilandica* und *robusta* in der *sechsten* Vegetationsperiode erreicht, und von der *P. e. cv. regenerata* und I-214 in der *fünften* bzw. *sechsten* Vegetationsperiode.

Der mittlere maximale Durchmesserzuwachs wurde von den euramerikanischen Pappelsorten in der *dritten* Vegetationsperiode erreicht, ausgenommen die *P. e. cv. I-214*, die ihren maximalen Durchmesserzuwachs in der *fünften* Vegetationszeit aufwies.

Den maximalen Volumenzuwachs (Kulmination) erreichte die *Serotina*-Pappel in der *siebenten* Vegetationsperiode der Plantage, während die übrigen Pappelsorten den größten — bisher ermittelten — Zuwachs in der *neunten* Vegetationsperiode zeigten.

VERHÄLTNISS ZWISCHEN DEMSELBEN GRUNDWASSERSTAND UND  
DER PRODUKTIONSLEISTUNG VERSCHIEDENER EURAMERIKANISCHER  
PAPPELSORTEN

Graph. 4



### Diskussion

Das Verhältnis zwischen den unterschiedlichen Mittelwerten der Grundwasserstandstiefen während der Vegetationszeit und der erzeugten Holzmasse der Serotina-Pappel auf den Versuchsflächen des Sava-Alluviums, Distrikt Kraplja (untere Savaebene), ist in der Graphik 3 dargestellt. Die größten Baumhöhen, größten Brusthöhendurchmesser und größte Gesamt Holzmasse wurde auf der Versuchsfläche 22 bei dem durchschnittlichen Mittelwert der Grundwasserstandstiefe von 195 cm erreicht, der sich auf Grund der sechs Vegetationsperioden ergab. Solch ein Grundwasserstand auf der Versuchsfläche (von 243 cm) ist um 48 cm tiefer, und die dortigen durchschnittlichen Pappelhöhen um 10% niedriger. Die durchschnittlichen Brusthöhendurchmesser sind um 12% und die gesamte Holzproduktion pro Hektare um 30% kleiner (oder im absoluten Betrag um 61,4 m³/ha — in

neunjähriger Plantage — kleiner). Auf der Versuchsfläche 17, wo ein solches Grundwasserniveau um 31 cm höher ist (164 cm), ist die durchschnittliche Pappelhöhe um 7% niedriger, die durchschnittlichen Durchmesser um 10% kleiner, während die gesamte Holzproduktion um 27% kleiner ist (oder im absoluten Betrag 52,4 m<sup>3</sup>/ha).

Auf der vergleichenden Versuchsfläche, die auf dem Drava-Alluvium liegt (Veliki Bajar), ist das Verhältnis zwischen denselben Mittelwerten während der sechs Vegetationsperioden (1961 bis 1966) und der erzeugten Gesamtholzmasse verschiedener euramerikanischer Pappelklone auf der Graphik 4 dargestellt. Durch Vergleichung der an den erwähnten Pappelsorten gewonnenen Versuchsergebnissen (das heißt der gewonnenen mittleren Durchmesser, mittleren Gesamthöhen der Pappel und der erzeugten Gesamtholzmasse pro Hektare — mit den Versuchsergebnissen an der Marilandica-Pappel — als Vergleichsklon genommen), wurden folgende Korrelationen ermittelt:

<i>Pappelklon</i>	<i>mittlerer Durchmesser</i>	<i>mittlere Höhe</i>	<i>m<sup>3</sup>/ha</i>
Marilandica	25,5	20,9 m	191,9
<i>Relatives Verhältnis plus oder minus</i>			
Serotina	∅	0,5%	— 12,2%
Robusta	+ 7,8%	+ 8,1%	+ 32,2%
Regenerata	+21,2%	+ 1,2%	+ 53,7%
I-214	+44,7%	+22,5%	+190,3%

In bezug auf die Leistung der Marilandica-Pappel (Produktion der Gesamtholzmasse in der neunjährigen Kultur auf Grund 400 Pappeln pro Hektare) erzeugte die Serotina-Pappel im absoluten Betrag um 23,5 m<sup>3</sup> kleinere Holzmassen, während die Robusta-Pappel um 61,9 m<sup>3</sup>, Regenerata-Pappel um 103,0 m<sup>3</sup> und I-214-Pappel um 361,1 m<sup>3</sup> größere Holzmassen auf dieser Lokalität produzierte.

### Schlußfolgerungen

Auf Grund dieser sechsjährigen Untersuchungen über die Schwankungen des Grundwasserspiegels und die Wuchsleistung der Serotina-Pappel in der neunjährigen Plantage auf dem Alluvium der Savaebene kann geschlossen werden, daß auf den Böden der untersuchten Lokalität der optimale Mittelwert des Grundwasserspiegels während der Vegetationsperiode bei 200 cm Tiefe liegt. Größere Abweichungen vermindern die Produktion.

Durch die Ergebnisse unserer Untersuchungen über die Schwankungen des Grundwasserspiegels auf dem Alluvium der unteren Dravaebene wurde in der neunjährigen Pappelkultur festgestellt, daß bei einem Mittelwert von 210 cm der euramerikanische Pappelklon I-214 unvergleichbar die beste Wuchsleistung aufweist, es folgen Regenerata- und Robusta-Pappel, während die Serotina-Pappel die schlechteste Wuchsleistung zeigt.

## Résumé

### Influence du niveau de la nappe phréatique sur la croissance des sortes de peupliers de culture

Sur les sols alluviaux du bassin inférieur de la Save on a étudié l'influence de différents niveaux de la nappe phréatique sur la production végétative (croissance et accroissement) du *Populus euramericana* cv. *serotina* dans une plantation où l'on applique les techniques de culture les plus avancées. Les recherches ont été faites au cours de six ans à des âges de plantation allant de 4 à 9 ans. La plantation fut établie par des plants 1/1 à l'écartement de 4 × 5 m (20 m<sup>2</sup> par pied ou 500 peupliers par ha). Les conditions climatiques de la région sont favorables à la croissance des peupliers. Le sol est apte à la culture des peupliers parce qu'il montre un bon drainage naturel, une aération et une porosité satisfaisantes ainsi qu'une bonne élévation capillaire. Jusqu'à une profondeur de 1,5 à 2 m le sol représente du point de vue de la granulométrie des dépôts légers d'alluvions sur une couche argileuse et montre un pH de 7,5 à 7,9.

Les variations du plan d'eau souterraine sont représentées dans le graphique 1 par les moyennes mensuelles. La relation entre les valeurs moyennes par saisons végétatives pour la période de 1961–1966 et la production totale en volume est présentée dans le graphique 3 pour les placettes d'expérience 7, 22 et 17.

Les résultats des recherches se rapportant à des niveaux de l'eau souterraine pour la période de 1961–1966, les hauteurs moyennes, les diamètres moyens à hauteur d'homme, la production totale en volume du clone *Serotina* sont les suivants :

Placette d'expérience	7	22	17
Âge (depuis la mise en place), ans	9	9	9
Chiffres moyens de la nappe phréatique moyenne annuelle, en cm	232	185	155
Chiffres moyens de la nappe phréatique moyenne par saison végétative, en cm	243	195	164
Hauteur moyenne, en m	18,4	20,5	19,0
Diamètre moyen à hauteur d'homme, cm	21,6	24,4	21,9
Production totale en volume, m <sup>3</sup> /ha	185,0	246,4	194,1

Les hauteurs maximales, les diamètres maximaux et la production totale en volume ont été atteints dans la placette d'expérience 22 sous un niveau moyen du

plan d'eau de 195 cm durant la période de six ans. Un tel niveau du plan d'eau sur la placette d'expérience 7 était de 48 (243) cm inférieure alors que la production totale était de 61,4 m<sup>3</sup>/ha inférieure. Sur la placette d'expérience 17 où un tel niveau du plan d'eau était de 31 (164) cm supérieur, la production totale en volume était de 52,4 m<sup>3</sup>/ha inférieure.

Sur les sols de la station étudiée la *moyenne optimale du plan d'eau de la saison végétative est d'environ 200 cm*. Les déviations plus grandes diminuent la production d'une façon sensible.

Sur les sols alluviaux du bassin inférieur de la Drave on a étudié la production végétative de différents peupliers euraméricains (*P. ex cv. serotina, robusta marilandica, regenerata* et I-214) sous le *même niveau de la nappe phréatique*, en culture accélérée. Les recherches ont été faites au cours de six ans à l'âge de culture de 4 à 9 ans. La culture fut établie au moyen de plants 1/1 à l'exception du clone *regenerata* où l'on a mis en place les plants 1/2 à l'écartement de 5 × 5 m (25 m<sup>2</sup> par tige ou 400 peupliers par ha). D'après les données climatiques les conditions de température sont favorables; la distribution des précipitations atmosphériques est favorable parce que la majeure partie de précipitations tombe au cours du plus fort développement de la végétation. Le sol peut être considéré comme un des plus approprié à la populiculture. C'est un sol profond, frais, bien aéré, d'une réaction alcaline (pH 8,1–8,2) capable de retenir dans sa masse de grandes quantités d'eau et montrant une bonne élévation capillaire.

Les variations du niveau de la nappe phréatique sont présentées dans le graphique 2 par les valeurs moyennes mensuelles ainsi que par les maximums et par les minimums mensuels. La relation entre les chiffres moyens des plans d'eau moyens par saisons végétatives pour la période de 1961–1966 et la production totale en volume d'un clone particulier du peuplier est représentée dans le graphique 4.

Le niveau du plan d'eau pour la période de 1961–1966, les hauteurs moyennes, les diamètres moyens à hauteur d'homme, la production totale en volume sur la placette d'expérience de comparaison ont donné les valeurs suivantes :

Clone	<i>Populus euramericana cv.</i>				
	<i>serotina</i>	<i>meri-landica</i>	<i>robusta</i>	<i>regenerata</i>	I-214
Valeurs moyennes de la nappe phréatique moyenne annuelle, en cm			262		
Valeurs moyennes de la nappe phréatique moyenne par saison végétative, en cm			210		
Âge (depuis la mise en place), ans			9		
Hauteur moyenne, en m	21	21,9	22,6	21,2	25,6
Diamètre moyen à hauteur d'homme, cm	25,5	25,5	27,5	30,9	26,9
Production totale en volume, m <sup>3</sup> /ha	168,4	191,9	253,8	294,9	557,0

Sous des conditions climatiques, de sol et du régime des eaux semblables (*la moyenne durant la saison végétative étant de 210 cm*), le clone I-214 présente d'une manière incomparable la plus forte croissance. Suivent le Régénéré et le Robusta, alors que la plus faible production en volume est donnée par le clone Serotina.

#### Literatur

- (1) *Dekanić, I.*: Utjecaj podzemne vode na pridolazak i uspijevanje šumskog drveća u posavskim šumama kod Lipovljana. (Influence of groundwater on the occurrence and thriving of forest tree species in the Sava Valley forests at Lipovljani. Influence de l'eau souterraine sur la présence et la croissance des essences forestières dans les peuplements du bassin de la Sava près de Lipovljani.) Glasnik za šumske pokuse, vol. 15, Zagreb 1962
- (2) *Dekanić, I.*: Uspijevanje različitih evroameričkih topola pri jednakom režimu podzemne vode na dravskom aluviju u intenzivnoj kulturi. (La croissance des différents peupliers euraméricains sous le même régime de l'eau souterraine sur les alluvions de la Drave en culture intensive.) Topola, 48–49, Beograd 1965
- (3) *Dekanić, I.*: Utjecaj podzemne vode na uspijevanje *Populus euramericana* cv. serotina kod plantažnog uzgoja na Spačvanskom području. (Influence de l'eau souterraine sur la croissance de *Populus euramericana* cv. serotina cultivée en plantation dans la région de Spačva.) Topola, 61–62, Beograd 1967
- (4) *Skorić, A.*: Tla pokusnih ploha topolika na dva lokaliteta Posavine (Kraplja i Deš). (Les sols des places d'expérience des peupleraies sur deux localités de la vallée de Sava.) Zagreb 1965 (Sous presse)
- (5) *Skorić, A.*: Karakteristika tala pokusnih ploha topolika na dunavskom i dravskom aluviju (Daljski Porić i Veliki Bajar). (Les caractéristiques des sols des places d'expérience sur les alluvions du Danube et de la Drave [les districts de Daljski Porić et de Veliki Bajar].) Zagreb 1965 (Sous presse)