

# Ökologische Forschung in der Hochebene von Babadag ( Dobrudscha, Rumänien)

Autor(en): **Donit, N.**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Berichte des Geobotanischen Institutes der Eidg. Techn. Hochschule, Stiftung Rübél**

Band (Jahr): **41 (1970-1971)**

PDF erstellt am: **23.07.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-377668>

## **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern. Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

## **Haftungsausschluss**

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

# Ökologische Forschungen in der Hochebene von Babadag (Dobrudscha, Rumänien)

von N. DONIȚĂ

## Einleitung

In der Einleitung sei kurz auf die Entwicklung der ökologischen Forschung in Rumänien eingegangen. Bereits vor dem Ersten Weltkrieg entwarf der bedeutende rumänische Hydrobiologe G. ANTIPA ein umfassendes ökologisches Programm zur Erkundung des Lebens in unseren Gewässern, das er auch, zum Teil wenigstens, in Zusammenarbeit mit seinen Schülern verwirklichte. In den zwanziger Jahren organisierte Prof. G. BUJOREAN, ein Schüler des Nestors der Pflanzensoziologie in Rumänien, A. BORZA, das erste moderne ökologische Programm zur Erforschung der Lebensgemeinschaften. Nach dem Vorbild der amerikanischen Schule von CLEMENTS, an der BUJOREAN sich spezialisiert hatte, wurde eine eingehende Untersuchung der Sukzessionen einiger Trockenrasen und Ersatzgesellschaften in Verbindung mit Strahlungs-, Wärme- und Wasserhaushaltsmessungen an den entsprechenden Standorten durchgeführt. BUJOREAN benutzte in seinen Arbeiten Parameter wie Zahl der Pflanzenindividuen (genaue Abundanzbestimmung), Bedeckung (Dominanz), Soziabilität, Vitalität und Frequenz.

In den dreissiger Jahren machte sich auch in der Zoologie in Rumänien ein Durchbruch zu ökologischen Untersuchungen bemerkbar. Es wurden Populationsstudien und Populationsdynamik der Fauna der Bodenstreu in Buchen- und Lärchenwäldern durchgeführt und diese auch mit den Umweltfaktoren in Verbindung gesetzt.

1949–1950 wurden die ökologischen Forschungen wieder aufgenommen, allerdings nicht in natürlichen Biozönosen, sondern in Windschutzstreifen und in Forstkulturen der Steppe. Es sind in dieser Richtung die Arbeiten von Dr. I. LUPE und seinen Mitarbeitern zu erwähnen. Zum erstenmal wurde bei uns eine vollständige Wasserbilanz einer Pflanzengemeinschaft experimentell von Dr. I. CATRINA festgehalten.

Die Gründung des Biologischen Institutes der Akademie im Jahre 1957 erlaubte es, diese Grundlagenforschung auszubauen. Es wurde ein Team von 13 Spezialisten (7 Botaniker und Pflanzenökologen und 6 Zoologen oder Zooökologen) sowie 3–4 Hilfskräften gebildet. Als Untersuchungsobjekt wurde die Hochebene von Babadag im Norden der Dobrudscha ausgewählt. Diese Hochebene hat eine äusserst interessante Pflanzen- und Tierwelt und reicht vom mesophilen Wald bis zur trockenen Steppe. Für die Arbeiten wurden 4 Bio-

zönosen bestimmt: ein mesophiler Eichen-Linden-Mischwald, ein kontinental-submesophiler Eichenwald (mit *Quercus pedunculiflora*), ein xerothermer Eichenwald (mit *Q. pubescens*) und ein Steppentrockenrasen. Im freien Felde, etwa 3 km vom Wald entfernt, wurde eine meteorologische Bezugsstation errichtet.

Die Feldarbeiten begannen 1959 mit der gründlichen Erforschung von Flora und Vegetation, mit der Auswahl der geeigneten Untersuchungsgesellschaften, mit der Einrichtung der ökologischen Stationen und eines kleinen Laboratoriums im nahegelegenen Ort Babadag. In den Jahren 1962 bis 1967 lief das ganze Programm ab. 1968 und 1969 waren mit der Bearbeitung des umfangreichen Materials ausgefüllt. 1970 erschien der erste Band über die Flora und die Vegetation des Gebietes<sup>△</sup>. Der zweite Band, der die ökologischen Resultate der Untersuchungen umfasst, ist 1971 erschienen<sup>▲</sup>. Ausserdem wurden etwa 30 kleinere Arbeiten mit vorläufigen Ergebnissen veröffentlicht. Ein Teil des Materials wurde auch für mehrere Dissertationen verwendet.

Unsere ökologischen Stationen waren mit gewöhnlichen meteorologischen Registrier- und Ablesegeräten ausgestattet. Die Bodenfeuchtigkeit wurde gravimetrisch bestimmt. Ein spezieller Typ von Lysimeter wurde eingesetzt. In 4 Höhen über der Erde, auf dem Boden und in 4–5 Bodentiefen wurden Temperatur und Feuchtigkeit gemessen, ausserdem Verdunstung, Windgeschwindigkeit, Niederschlagsmenge und -verteilung, Strahlung und Wasserperkolations des Bodens. Jede ökologische Station umfasste zwei Flächen von der Grösse einer halben Hektare, die für die Untersuchungen der Populationen und Gesellschaften dienten. Die eine war für phänologische Beobachtungen und Registrierung des Wachstumsprozesses bei den Bäumen bestimmt, die andere für die Untersuchungen der Bodenfeuchtigkeit und für die Entnahme der Proben von Streu, Krautschicht, Streu-, Boden- und Blattfaunapopulationen. Einige öko-physiologische und bodenkundliche Untersuchungen wurden auch durchgeführt. Insbesondere wurde die Transpiration der Pflanzen in Verbindung mit Bodenfeuchtigkeit und Lufttemperatur gemessen sowie auch der Jahresverlauf der Azidität und des Karbonatgehaltes der Böden. Es wurde versucht, eine enge Verknüpfung der pflanzenökologischen und der tierökologischen Forschungen zu erreichen.

### Lage und Klima des Gebietes

Die Hochebene von Babadag, etwa 600 km<sup>2</sup> gross und 200–400 m über Meereshöhe gelegen, erstreckt sich zwischen der Donau und dem Schwarzen Meer quer durch die Norddobrudscha. Aus Kreidekalk aufgebaut und zum Teil mit spät- und postglazialen Löss bedeckt, weist diese Hochebene ein weitgehend zerklüftetes Relief auf. Plateauflächen, sanfte bis steile Abhänge, weite bis enge Täler wechseln in einem kleinflächigen Mosaik. Obwohl die Hochebene nur

<sup>△</sup> G. DIHORU und N. DONIȚĂ: Flora și Vegetația Podișului Babadag. Bukarest 1970.

<sup>▲</sup> Red. I. POPESCU-ZELETIN: Cercetări ecologice în Podișul Babadag. Bukarest 1971.

100–300 m höher als die umgebende zonale Steppe liegt, ist das Klima viel feuchter (450–600 mm Jahresniederschlag) und etwas kühler (10–11° Jahresmitteltemperatur) als in der Steppe. Ein milder Winter mit langen Auftau-perioden, ein kühler Frühling, von einem heissen, trockenen Sommer gefolgt, und ein langer, warmer Herbst sind für dieses deutlich submediterran beeinflusste Klima charakteristisch.

Relief und bodenbildendes Gestein bedingen eine Vielfalt von Mikroklimas, die von extrem warm-trocken bis mässig kühl-feucht reichen.

### Flora und Vegetation des Gebietes

Eine sehr reiche Flora von verschiedener Herkunft ist auf der Hochebene heimisch. Es wurden mehr als 1200 Arten gefunden, davon 12% südliche (mediterrane), 18% pontisch-südsibirische und 12% mitteleuropäische Arten. Zu den häufigsten südlichen Arten gehören z. B.: *Quercus pubescens*, *Carpinus orientalis*, *Fraxinus ornus*, *Cotinus coggyria*, *Paeonia peregrina*, *Carex halleriana*, *Asparagus verticillatus*, *Chrysopogon gryllus*, *Digitalis lanata*, *Potentilla micrantha*, *Quercus pedunculiflora*. Äusserst interessant ist die Anwesenheit einiger tauro-kaukasischer Pflanzen: *Fraxinus coriariifolia*, *Galanthus plicatus*, *Pimpinella lithophylla*, *Artemisia caucasica*, *Gagea callieri*. Es sind Zeugen einer bis zum Ende des Pleistozäns noch bestehenden Landverbindung zwischen der Norddobrudscha, der Krim und dem Kaukasus. Von den vielen Steppenelementen treten besonders hervor: *Stipa ucrainica*, *Centaurea orientalis*, *Cytisus lindemani*, *Trinia ramosissima*, *Onosma lypski*, *Koeleria lobata*. Es gibt auch Vertreter der mitteleuropäischen Waldflora, wie *Carpinus betulus*, *Acer campestre*, *Tilia cordata*, *Evonymus europaea*, sowie eine Reihe von Waldkräutern. Allerdings sind viele typische Vertreter der mitteleuropäischen Wälder wenig verbreitet, wie z. B. *Asarum europaeum*, *Elymus europaeus*, *Mercurialis perennis*, *Viola silvestris*, *Asperula odorata*, *Carex silvatica*, *C. pilosa*, oder kommen nicht vor (z. B. *Stellaria holostea*, *Primula*-Arten). Die Flora der Hochebene von Babadag steht der Flora der Krim (37% gemeinsame Arten) und der des Balkans am nächsten.

Eine äusserst verschiedenartige Vegetation bedeckt diese Hochebene. Es wurden mehr als 60 Assoziationen identifiziert und an Hand von fast 1500 Aufnahmen beschrieben, davon 5 aus der Klasse *Secalinetea*, 16 aus den *Chenopodietea*, 3 aus den *Plantaginetea*, 4 aus den *Puccinellio-Salicornietea*, 4 aus den *Phragmitetea*, 2 aus den *Molinio-Juncetea*, 16 aus den *Festuco-Brometea*, 16 aus den *Quercetea pubescenti-petraeae* und nur eine aus den *Querco-Fagetea*. Auf der Hochebene sind die Gesellschaften von 2 Klassen bestimmend: die der *Quercetea pubescenti-petraeae* und die der *Festuco-Brometea*, entsprechend dem Übergangscharakter der Gegend vom Wald zur Steppe.

Die wichtigsten Waldgesellschaften reihen sich in 3 Gruppen ein:

- ± mesophile Eichenmischwälder von balkanischem Gepräge,
- submesophile bis subxerophile, submediterran-kontinental getönte Eichenwälder mit *Quercus pedunculiflora*,

- subxerophil-thermophile Eichenwälder mit *Quercus pubescens* von typisch submediterranelem Charakter.

Die Rasengesellschaften können 4 grossen Gruppen zugeteilt werden:

- *Poa angustifolia*-Wiesen, die als Ersatzgesellschaften der Eichenmischwälder auftreten,
- Chrysopogoneteten, die Ersatzgesellschaften der typisch submediterranen Wälder sind,
- krautreichen Steppenrasen,
- extrem trockenen Steinsteppenrasen.

Die Waldsteppe besteht aus einem kleinflächigen Mosaik von submediterranelem Wald und pontisch-balkanischen Trockenrasen.

Als für die Hochebene von Babadag charakteristisch sind folgende Assoziationen anzusehen:

a. in der Waldvegetation

- *Tilio (tomentosae)-Carpinetum (betuli)*, mitteleuropäisch beeinflusst, kann noch in die *Quercus-Fagetum* eingegliedert werden
- *Galantho (plicatae)-Tilietum (tomentosae)* gehört der Klasse *Quercetum pubescenti-petraeae* an und beherbergt seltene kaukasische Arten, wie *Fraxinus coriariifolia* und *Galanthus plicatus*,
- *Paeonio-Carpinetum (orientalis)*, eine submediterran-balkanische Assoziation,
- *Violo (suavis)-Quercetum (pedunculiflorae)* mit pontisch-kontinentalen und zugleich submediterranen Zügen.

b. in der Trockenrasenvegetation

- *Stipo (ucrainicae)-Festucetum (vallesiacae)*, eine stark pontisch beeinflusste Steppenassoziation, die als zonale Erscheinung für die Lösssteppe betrachtet werden kann,
- *Chrysopogonetum grylli dobrugicum*, die xerophilste Variante der Goldbart-Gesellschaften Rumäniens,
- 4 Assoziationen der Steinsteppe: *Agropyro-Thymetum zygoidei*, *Koelerio-Artemisietum lercheanae*, *Artemisietum caucasicae* und *Festucetum callieri*, die in einen neuen Verband – *Pimpinello-Thymion (zygoidei)* – innerhalb der *Festuco-Brometea* eingereiht wurden.

Der Vielfalt der Vegetation entspricht jene der Bodendecke. Am meisten verbreitet sind die Waldböden, und zwar braune, zentraleuropäische sowie auch graue, osteuropäische und braungraue Übergangsböden. Ausgelaugte Tschernoseme der Waldsteppe und auch Karbonattschernoseme kommen auf kleineren Flächen vor. Weitverbreitet sind flache Rendzinaböden in verschiedenen Entwicklungsphasen. Es gibt auch einen Bodentyp von submediterranelem Charakter, den kastanienfarbenen Boden der xerothermen Wälder, der erst vor kurzem in der Dobrudscha entdeckt wurde.

Die genaue Kartierung der Vegetation (im Massstab 1 : 25000) hat die engen Beziehungen zwischen Vegetation, Böden, Relief und bodenbildendem Gestein gezeigt und die Einteilung der Hochebene in 3 Vegetationsstufen ermöglicht. Von oben nach unten sind es:

1. die Stufe der mesophilen balkanischen Wälder (250–400 m),
2. die Stufe der xerothermen submediterranen Wälder (130–250 m),
3. die Stufe der Waldsteppe mit submediterranen Wäldern (70–130 m).

Nach dem Charakter der Flora und Vegetation wurde die Babadag-Hochebene als eine weit nach Norden vorgeschobene Insel der makedo-trazischen Provinz betrachtet (gemäss der Einteilung von H. MEUSEL).

Die eingehende Erforschung der Flora und Vegetation der Hochebene von Babadag und zum Teil der benachbarten Gebiete führte zu einigen wichtigen theoretischen Schlüssen:

- dass die Dobrudscha-Steppe einen pontisch-balkanischen Übergangscharakter hat,
- dass in der Dobrudscha echte submediterrane Wälder vorkommen und eine eigene Stufe bilden,
- dass eine besondere, von der mitteleuropäischen ganz unterschiedliche Waldsteppe an der Grenze des submediterranen Waldes und der Steppe entsteht.

#### Ergebnisse der ökologischen Untersuchungen

Die wichtigsten Ergebnisse der pflanzenökologischen Untersuchungen sollen kurz erwähnt werden.

Die Mikroklimauntersuchungen der Biozönosen haben beträchtliche Unterschiede im Gang und in Einzelwerten der Temperatur und Luftfeuchtigkeit gezeigt. Allerdings sind die Jahresmittelwerte wenig abweichend. Jedoch sind die Mittelwerte für die Jahreszeiten und für kürzere Perioden sehr verschieden: Es gibt Unterschiede von 8–10° bei den Temperaturen und bis 50% bei der Luftfeuchtigkeit. Um ein Beispiel zu geben: Die sehr eng begrenzte Verbreitung der kontinentalen Art *Acer tataricum* konnte durch den extremen Gang der Temperaturen des entsprechenden Standortes erklärt werden. Der verschiedene Gang der Temperaturen der Böden im Frühling bedingt erhebliche phänologische Unterschiede. *Quercus pedunculiflora* treibt in den breiten Tälern, wo die Böden sich langsamer erwärmen wegen der Kaltluftstauung, etwa 10 Tage später aus. Die Frühlingsflora beginnt und endet ihre Entwicklung viel früher in den Biozönosen der Gipfel und Rücken mit flachen, sich schneller erwärmenden Rendzinaböden.

Die Bodenfeuchtigkeit hat sich für die Hochebene von Babadag als massgebender ökologischer Faktor erwiesen. Bestimmend sind sowohl die Höhe der Wasservorräte als auch der Charakter des Verbrauches. Auf Grund des Verhältnisses vom Frühlings- zum Sommervorrat wurden mehrere Bodenwasserhaushaltstypen unterschieden. Jeder Biozönose entspricht ein solcher Typ. Transpiration, Zuwachsrates bei den Bäumen und Gräsern und erzeugte Bio-

masse korrelieren weitgehend mit dem Bodenwassergehalt. Es konnten 3 für die Waldvegetation sehr wichtige Bodenwasserbereiche festgestellt werden:

1. bei über 50% verfügbarem Wasser wird der normale Verlauf der Transpiration und des Wachstums gewährleistet,
2. bei 10–20% verfügbarem Wasser sinkt die Transpiration um 50%, und das Wachstum einiger Arten wird eingestellt,
3. bei unter 10% verfügbarem Wasser sinkt die Transpiration um 70%, stockt das Wachstum bei allen Holzarten und beginnt das Welken bei empfindlicheren Arten.

Es konnte festgestellt werden, dass in solchen trockenen Gebieten die Korrelation Transpiration–Temperatur nur im Rahmen der obenerwähnten Bodenwasserbereiche besteht und dass diese Korrelation nicht einen linearen, sondern einen kurvenförmigen Verlauf hat, der einer Regression vom Typus

$$y = \frac{x^2}{a + bx + cx^2}$$

entspricht.

Für jede Baumart wurde ein hydrothermischer Koeffizient errechnet, bei dessen Erreichung das Wachstum eingestellt wird. Diese hydrothermische Schwelle ist in der Gegend manchmal schon Anfang bis Mitte Juli erreicht, was auch die niedrige Massenproduktion sowohl in den Trockenrasen (900–1800 kg/ha) wie auch in den Wäldern (5000–8000 kg/ha) bedingt.

Die verschiedenen Baumarten zeigen sich mehr oder minder an die Trockenheit angepasst. Die Untersuchungen haben gezeigt, dass die südlichen Arten, wie *Quercus dalechampii*, *Tilia tomentosa*, *Fraxinus ornus*, eine grössere Anpassungsfähigkeit als die mitteleuropäischen Arten besitzen. Am Südhang ist zum Beispiel die Transpiration bei diesen Arten um 10–30% kleiner als auf dem Plateau oder am Nordhang. Die Massenproduktion ist durch diese Anpassungsfähigkeit, aber auch durch die Länge der Wachstumsperiode bedingt. Die speziellen Untersuchungen über den jahreszeitlichen Wachstumsgang der Holzarten haben gezeigt, dass diese Länge sehr unterschiedlich von Art zu Art sein kann. Bei der Esche (*Fraxinus excelsior*) dauert der Durchmesserzuwachs nur 60 Tage, so dass er von der Sommertrockenheit nicht beeinflusst werden kann. Bei der Hainbuche und den Lindenarten sind es schon 80–100 Tage, bei der Traubeneiche sogar 110–120 Tage. Eine früh eintretende Trockenheitsperiode kann darum den Zuwachs dieser Arten zum Teil einschränken oder sogar ganz unterbrechen.

Die phänologischen Beobachtungen zeigten, dass einige Arten sich an die Sommertrockenheit auch durch einen vorzeitigen Laubfall anpassen können. Das kommt besonders bei *Tilia platyphyllos*, *Tilia tomentosa* und *Carpinus orientalis* sowie bei einigen Sträuchern (*Crataegus monogyna*, *Cornus mas*) vor, dagegen nicht bei Eichen und Eschen. In manchen Jahren beginnt schon Ende Juli bis Anfang August der Laubfall, bei dem bis 40% der Blätter abfallen.

Durch phänologische Beobachtungen konnte im Vergleich mit den westlicher gelegenen Gegenden eine allgemeine Verspätung der Frühlingsphänophasen fast aller Arten um 10–12 Tage festgestellt werden. Die Ursache dieser Verspätung ist die langsamere Erwärmung der Luft im Frühling wegen des nahegelegenen, noch kalten Schwarzen Meeres. Das bedingt ein späteres Austreiben der südlichen Arten, die dadurch von den Spätfrösten nicht gefährdet werden. Das Vorkommen einer reichen submediterranen Vegetation in der Dobrudscha kann im allgemeinen nur im Zusammenhang mit diesen klimamildernden Einflüssen des Schwarzen Meeres erklärt werden.

Lokale kleinere phänologische Abweichungen, die von den Besonderheiten des Standortklimas verursacht sind, wurden auch festgestellt. Das Beispiel mit *Quercus pedunculiflora* wurde schon erwähnt. Aber auch bei anderen Arten können Unterschiede von 2–8 Tagen im Verlauf der Phänophase auftreten, die standörtlich bedingt sind. Phänologische Unterschiede von einigen Tagen gibt es auch innerhalb derselben Population.

Die Untersuchungen über die Dynamik der Masse der Krautschicht im Wald und des Grases in der Steppe erlaubten, ausser den engen Beziehungen zum Wasservorrat des Bodens, auch eine interessante, zyklische, mehrjährige Entwicklung der Zahl und Masse bei einigen Arten festzustellen. Im Walde konnte diese Erscheinung sehr gut bei dem einjährigen *Anthriscus cerefolium* (*A. trichosperma*) beobachtet werden. Bei dieser Art, die insbesondere an eine Lindenwaldgesellschaft der Kuppen gebunden ist, kommt es im Laufe von 2–3 Jahren zu einem langsamen Ansteigen der Abundanz, Bedeckung und Masse und endet mit einer explosionsartigen Vermehrung. In solchen durch gesteigerte Feuchtigkeit gekennzeichneten Jahren dringt die Art auch in andere Gesellschaften ein, in denen sie sonst nicht oder nur spärlich vorkommt. Im nächsten Jahr sinkt dann die Populationszahl sowie Bedeckung und Masse schlagartig.

Im Trockenrasen wurden zyklische Erscheinungen besonders bei mehrjährigen Gramineen beobachtet. Bei *Stipa*-Arten und bei *Bromus inermis* wurden periodisch Jahre mit starker Entwicklung der vegetativen Masse, reichlichem Blühen und Versamen sowie Jahre, in denen die Masse gering war und das Blühen und Versamen fast ausblieben, festgestellt.

Interessante korrelierende Erscheinungen wurden bei der Untersuchung der natürlichen Verjüngung der Waldbäume beobachtet. Die guten Samenjahre der Traubeneiche waren zugleich Jahre der plötzlichen, sehr starken Vermehrung der Waldmaus (*Apodemus flavus*). Schon in dem dem Samenjahr vorausgegangenen Herbst war eine deutliche Zunahme der Zahl der Mäuse festzustellen. Ausser der Vernichtung eines grossen Teiles der Eicheln im Herbst des Samenjahres und im folgenden Winter frassen die Mäuse im nächsten Frühling von vielen Sämlingen die unterirdischen Teile ab. Schon im Herbst und Winter des nächsten Jahres war die Mauspopulation wieder in normale Grenzen abgesunken.

Die Streuuntersuchungen haben die engen Beziehungen zwischen der Schnel-



ligkeit und Art der Zersetzung und der Feuchtigkeit gezeigt. In den trockeneren Eichenmischwäldern, wo der Streuvorrat 6–7 t/ha sein kann, ist deutlich eine grössere Menge (um 20–25%) von halbzersetzter und moderartiger Streu feststellbar als in den feuchteren Gesellschaften, wo der Streuvorrat nur etwa 5 t/ha beträgt. Der grösste Streuvorrat ist in den sehr trockenen Eichenwäldern (mit *Quercus pubescens*) festgestellt worden, nämlich etwa 14 t/ha. Hier ist entsprechend der Anteil der halbzersetzten und moderartigen Streu am höchsten (etwa 3mal so gross wie in den feuchteren Mischwäldern).

Einige ökologische Experimente wurden auch durchgeführt. Das wichtigste war der Frage der Evapotranspiration im Walde gewidmet. Es wurde versucht, die Rolle jeder der den Wald zusammensetzenden Schichten im Wasserhaushalt der Gesellschaft zu ermitteln. Dabei ergab sich, dass in den feuchteren Eichenmischwald- und Eichenwaldgesellschaften 81–92% des verfügbaren Wassers von der Baumschicht, 5–10% von der Strauchschicht und nur 3–9% von der Krautschicht verbraucht wurden. In den subxerophilen Wäldern sind die Anteile entsprechend 54–58%, 10–24% und 22–32%, im Waldsteppenwald 26%, 14% und 60%. Sehr aufschlussreich war das Experiment, bei welchem Baum- und Strauchschicht entfernt wurden. Der stark angestiegene Wasservorrat des Bodens und die günstigen Lichtverhältnisse erlaubten eine äusserst üppige Entwicklung der Krautschicht, die das Maximum des Zuwachses nicht (wie im Wald) im Juni, sondern erst im September erreichte. Dabei blühten die Waldgräser und auch manche Kräuter sehr spät, zum Teil auch ein zweites Mal, und gaben einen hohen Samenertrag. Fast alle Waldkräuter konnten sich nach einiger Zeit den neuen Licht- und Wärmebedingungen anpassen, sich weiter gut entwickeln und bemerkenswert stark blühen.

In einem speziellen Versuch wurde die Dürresistenz der Flaumeiche untersucht. Die Art erwies sich als äusserst resistent. Mit dem im Frühling vorhandenen Wasservorrat konnte die Art den ganzen Sommer aushalten. Die Austrocknung begann erst im zweiten Jahr.

Mehrere Jahre wurden Beobachtungen über die Entstehung des Steppenrasens auf entblösstem Boden und die Wiederherstellung auf stark degradierten Weiden durchgeführt. Während die Wiederherstellung des Steppenrasens ziemlich schnell abläuft, hatte sich auf entblösstem Boden nach 6 Jahren noch kein typischer Trockenrasen ausgebildet.

Viele andere Aspekte des Lebens der Pflanzenpopulationen konnten während der Untersuchungsperiode zusätzlich geklärt werden, so z. B.:

- Blattmenge (Zahl, Oberfläche, Masse) und deren Korrelation mit der Kronengrösse bei Eichen,
- Dynamik des Blatt- und Längenzuwachses bei südlichen Eichen,
- vegetative Gruppenverjüngung durch unterirdische Stammausschläge bei *Quercus pubescens*, *Tilia tomentosa* und einigen Sträuchern (nicht durch Wurzeltriebe, wie es früher irrtümlicherweise angegeben war).

Wir haben uns davon überzeugt, dass eine langjährige, vielseitig geplante und

ausgeführte ökologische Arbeit eine grosse Menge sehr verschiedener und wertvoller Erkenntnisse über das Leben der Biozönosen bringt, die zum grössten Teil auch für die Praxis wichtig und manchmal sogleich anwendbar sind. Eine solche vielseitige Arbeit ist nach unserer Meinung viel ergiebiger als eine Zahl engbegrenzter Einzelarbeiten von Fachspezialisten.

Adresse des Autors: Dr. N. Doniță  
Institutul de Cercetări, Studii și Proiectari Silvice  
Șos. Pipera 46  
Bukarest, Rumänien