

東欧における寒地型牧草遺伝資源の探索・収集

山田敏彦¹⁾・鳥越昌隆²⁾

1) 山梨県酪農試験場・草地飼料作科

2) 北海道立北見農業試験場・牧草科

Expedition for Collecting Germplasm of Forage Crops in the Eastern Europe

Toshihiko YAMADA¹⁾ and Masataka TORIKOSHI²⁾

1) *Laboratory of Perennial Ryegrass Breeding and Genetics, Yamanashi Prefectural Dairy Experiment Station, Nagasaka, Yamanashi 408, Japan*

2) *Laboratory of Timothy Breeding and Genetics, Hokkaido Prefectural Kitami Agricultural Experiment Station, Kunneppu, Hokkaido 099-14, Japan*

Summary

A mission was dispatched to collect forage crops germplasm, mainly perennial ryegrass (*Lolium perenne* L.) and timothy (*Phleum pratense* L.) from 27 July to 26 August 1996 to eastern Europe where temperate forage crops such as perennial ryegrass and timothy are indigenous. Poland, the Czech Republic and Slovakia were selected for exploration because of the wide range of variation that have evolved in species-rich, semi-natural or natural grasslands at various altitudes and under different management and edaphic conditions in these regions. The climate of these collection sites is continental, with very cold winter, hot summer and clearly defined spring and autumn seasons, as in Japan where the temperature fluctuates widely between summer and winter seasons. The purpose of the expedition was to collect useful germplasm for forage crop breeding.

The National Department of Plant Genetic Resources at the Plant Breeding and Acclimatization Institute in Radzików coordinated the program of the expedition program in Poland. The joint expedition was carried out in the southeast of Poland mainly. In this area, agricultural technology is less developed, and farming is still based on traditional methods depending on horsepower and labor-intensive operations. Recently, agricultural practices in Poland have changed along with the adoption of a free-market economy. This change may accelerate the genetic erosion of the semi-natural and wild forage population. One of the purposes of this expedition is the conservation of germplasm which is endangered.

In the Czech Republic which was founded after the division of Czechoslovakia into the Czech Republic and Slovakia in 1993, the expedition was organized in the cooperation of the Grassland Research Station in Zubří. The collection sites were mainly centered around the Beskidy mountains in the east part of the Czech Republic. In Slovakia, the expedition was carried out in cooperation with the Grassland and Mountain Agriculture Research Institute in Banská Bystrica. Main collection sites were in the Low and High Tatra mountains where a large area of semi-natural and wild grasslands occurs.

A total of 137 accessions, consisting of perennial ryegrass (62), timothy (59), white clover (8), meadow fescue (5) and smooth brome grass (2) were collected. These accessions will be preserved at National Institute of Agrobiological Resources. Evaluation and characterization of perennial ryegrass accessions will be carried out at Yamanashi Prefectural Dairy Experiment Station and accessions of timothy will be evaluated and characterized at Hokkaido Prefectural Kitami Agricultural Experiment Station.

KEY WORDS : Czech Republic, exploration, forage, germplasm, perennial ryegrass, Poland, Slovakia, timothy

1. 目的

1996年7月～8月に東欧におけるペレニアルライグラス及びチモシーを中心とする寒地型牧草遺伝資源の探索・収集を行った。東欧諸国のうち、ポーランド、チェコ及びスロバキアの3か国において探索・収集を実施した。なお、1993年1月にチェコスロバキアがチェコとスロバキアに分離独立した。

探索・収集地域をこれらの国に選定した理由は次の4点である。

- (1) ペレニアルライグラス等寒地田牧草の原産地はヨーロッパであり、東欧地域に広がる、自然ないし半自然草地に自生する牧草は、播種された栽培種ではなく、エコタイプ(生態型)と呼ばれるその地域の環境・栽培条件等に適応したものが多い。
- (2) 選定地域は冬は寒く夏は暑い大陸性の気象条件であり、これらの地域からの遺伝資源は、夏は高温、冬は低温という寒暖の差の大きい日本に適応する品種育成の母材として期待できる。
- (3) ポーランドにおいては、現在でも粗放的な草地畜産が行われていることから、肥料要求性の少ない遺伝子型など、低投入持続的農業生産に適した新品種育成に利用できる有用な遺伝資源が収集できる可能性がある。
- (4) 東欧地域に関する情報は、いろいろな面でこれまで不足していたが、農業研究においても同様で、東欧地域から日本への遺伝資源導入は極めて少ない状況にある。最近の農林水産省ジーンバンク事業では、平成2年度にポーランドにおける野菜類の、平成7年度にブルガリアにおける牧草類の探索・収集が行われている程度である。

今回の探索・収集に関しては、ポーランドでは国立植物育種研究所（Plant Breeding and Acclimatization Institutes, PBAI）、チェコではオセバ株式会社草地試験場（Grassland Research Station, GRS）及びスロバキアでは国立草地・山岳農業研究所（Grassland and Mountain Agriculture Research Institute, GMARI）に探索・収集の協力を依頼して共同探索を行った。

2. 調査方法

1) 事前の打ち合わせ

探索・収集の日程を Table 1 に示した。

事前に、連合王国の草地環境研究所（Institute of Grassland and Environment Research）の遺伝育種部長 Hayward 博士及び遺伝資源部 Thomas 博士からポーランド、チェコ及びスロバキアにおける遺伝資源探索・収集の協力者等に関する情報を入手した。その後、各国の探索・収集協力者との間で、手紙及びファックスのやり取りで連絡を取り合い、探索・収集の場所や日程等について調整を行った。また、出発に先立ち、外務省を通じて、各国の遺伝資源の探索・収集及び収集した種子の国外持ち出しに関して許可を申請した。ポーランドについては出発直前に、チェコスロバキアについては、前例がないという理由から手続きが遅れ、出発した直後にそれぞれ許可が認められた。

2) 探索・収集地域等の概要

ポーランドにおける探索経路を Fig. 1 に、チェコ及びスロバキアにおける探索経路を Fig. 2 にそれぞれ示した。

(1) ポーランドにおける概要

ポーランドは国の名前が「平原」という意味であるように、国土の大部分が平坦で古くから農業が盛んである。コムギやライムギ等の麦類、ジャガイモ及びテンサイが広く栽培されている。ワルシャワからスロバキアとウクライナ国境の東西に横断しているカルバート山脈一帯にかけての南東部地域では畜産も盛んで、これらの地域には半自然、自然草地が広く分布している。今回はポーランド南東部地域における4つの地方（Nizina Mazowiecka, Wyzyna Maloposka, Beskidy Zachodnie 及び Beskidy Wschodnie）を中心として探索・収集を行った。

南東部地域では農業の近代化が遅れており、現在でも馬による農耕が至るところでみられ、粗放的な生産性が低い農業が営まれている。これらの地域では牧草品種の播種が行われておらず、エコタイプとして牧草類の植物集団が形成されていると考えられることから探索・収集地域として選定した。

また、今後の育種の1つの方向として、肥料の低投入下で安定持続生産が可能な新品種育成が求められている。このように粗放的な栽培管理がなされている牧草地から収集される遺伝資源には低投入持続生産を可能にする遺伝子型が含まれている可能性が高い。

一方、この地域でも、最近、トラクター等による機械化が始まり、一部では大規模化が進

Table 1 Itinerary of collection of forage crops in Poland, Czech Republic and Slovakia, 1996

ポーランド、チェコ及びスロバキアにおける飼料作物の探索収集日程

	Date		Movement	Lodging	Nate
1	27-Jul.	Sat.	Tokyo to Moscow	Moscow	Narita (13:00) - (SU-584) → Moscow (18:20)
2	28-Jul.	Sun.	Moscow to Warsaw	Warsaw	Moscow (9:40) - (SU-101) → Warsaw (9:40)
3	29-Jul.	Mon.	Warsaw	Warsaw	Visit to Japanese Embassy, Visit to PBAI
4	30-Jul.	Tue.	Warsaw to Kielce	Kielce	Exploration (Collection No.1-9)
5	31-Jul.	Wed.	Kielce to Tarnow	Tarnow	Exploration (Collection No.10-26)
6	1-Aug.	Thu.	Tarnow to Sanok	Sanok	Exploration (Collection No.27-36)
7	2-Aug.	Fri.	Bieszczady	Sanok	Exploration (Collection No.37-44)
8	3-Aug.	Sat.	Sanok to Nowy Sacz	Nowy Sacz	Exploration (Collection No.45-55)
9	4-Aug.	Sun.	Pieniny Mt.	Niedzica	Exploration (Collection No.56-60)
10	5-Aug.	Mon.	Pieniny Mt.	Niedzica	Exploration (Collection No.61-68)
11	6-Aug.	Tue.	Tatra Mt.	Zakopane	Exploration (Collection No.69-79)
12	7-Aug.	Wed.	Tatra Mt.	Zakopane	Exploration (Collection No.80-91)
13	8-Aug.	Thu.	To Warsaw	Warsaw	Travel to Warsaw
14	9-Aug.	Fri.	Warsaw	Warsaw	Seed cleaning
15	10-Aug.	Sat.	Warsaw to Prague	Prague	Warsaw (9:20) - (LO-105) → Prague (10:55)
16	11-Aug.	Sun.	Prague	Prague	Off
17	12-Aug.	Mon.	Prague to Rožnov p. R.	Rožnov p. R.	Visit to Japanese Embassy Prague (19:30) (OK-028) → Ostrava (20:30)
18	13-Aug.	Tue.	Valasske Mezirici	Rožnov p. R.	Visit to GRS, Exploration (Collection No.92-96)
19	14-Aug.	Wed.	Rožnov p. R.	Rožnov p. R.	Exploration (Collection No.93-103)
20	15-Aug.	Thu.	West of Valasske Mezirici	Rožnov p. R.	Exploration (Collection No.104-111)
21	16-Aug.	Fri.	South of Valasske Mezirici	Rožnov p. R.	Exploration (Collection No.112-120)
22	17-Aug.	Sat.	Rožnov p. R.	Rožnov p. R.	Seed cleaning
23	18-Aug.	Sun.	To Banská Bystrica	Banská Bystrica	Travel to Banská Bystrica
24	19-Aug.	Mon.	Banská Bystrica Panský Diel	Banská Bystrica	Visit to GMARI Exploration (Collection No.121-125)
25	20-Aug.	Tue.	Banská Bystrica to Poprad	Poprad	Exploration (Collection No.126-128)
26	21-Aug.	Wed.	Poprad to Banská Bystrica	Banská Bystrica	Exploration (Collection No.129) Vist to Breeding Station (Collection No.133-135)
27	22-Aug.	Thu.	Kralova Studna	Banská Bystrica	Exploration (Collection No.130-132)
28	23-Aug.	Fri.	Banská Bystrica to Bratislava	Bratislava	Banská Bystrica → Bratislava
29	24-Aug.	Sat.	Bratislava	Bratislava	Exploration (Collection No.136)
30	25-Aug.	Sun.	Bratislava to Moscow	in-flight	Bratislava (9:30) - (OK-993) → Prague (10:30), Prague (12:20) - (SU-142) → Moscow (16:55), Moscow (19:20) - (SU-581) →
31	26-Aug.	Mon.	Moscow to Narita		Narita (9:40)



Fig. 1 Exploration route in Poland
ポーランドにおける探索経路

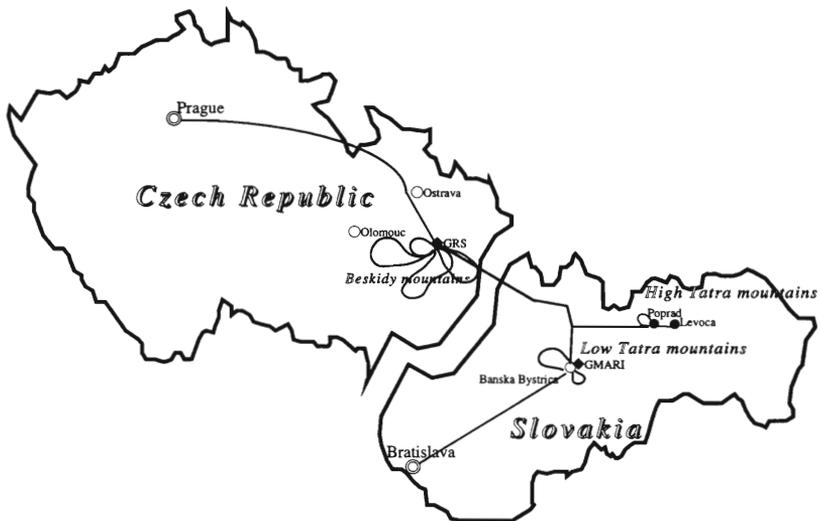


Fig. 2 Exploration route in Czech Republic and Slovakia
チェコ及びスロバキアにおける探索経路

められ単一作付けが進んでいる。その影響を受けて自然ないし半自然草地在消失しつつある。今回の遺伝資源収集の目的として、育種への直接的な理由の他に、消失しつつある遺伝資源の保護という点もあげられる。

Nizina Mazowiecka 地方は首都ワルシャワの南方地域で標高60~200mの平坦地である。冬季の3か月間は平均気温が零下で、1月の平均気温は-2.8℃、根雪期間は80日にわたる。春は晴天が続き温暖で、6月の平均気温は18℃である。秋も温暖であるが曇天が多い。平均年降水量は510~540mmである。ジャガイモ、コムギ等耕地作物と放牧、採草草地との輪作体系がみられる。一般に草地は品種の播種ではなく自然下種で維持されている。

Wyzyna Malopolska 地方はNizina Mazowiecka 地域とカルパート山脈の間に位置する標高160~310mの地域の中心都市はキュールツェであり、平原と山脈地域との移行帯である。1月の平均気温は-3.0℃、平均根雪期間は93日である。6月の平均気温は17.5℃で平均年降水量は610~650mmである。Nizina Mazowiecka 地方と同様、輪作体系がみられるが、草地の比重が大きい。

Beskidy Zachodnie 及びBeskidy Wschodnie 地方は標高が300~2,000mの中・高標高地帯で、東ヨーロッパの嶺を形成しているカルパート山脈の一部である。気象条件は標高と地形によるが、冬季は寒さが厳しく、1月の平均気温は-4.5~-7.0℃で、根雪期間が200日あまりの年もある。6月の平均気温は12~17.5℃で、平均年降水量は750~1,200mmである。コムギやジャガイモの栽培は自家用程度で、草地の栽培が中心である。ここでの輪作体系は平坦地とは異なり、放牧利用と採草利用の輪作が行われている。また、羊の放牧が行われている自然草地も多い。

2) チェコにおける概要

チェコにおける収集地域には、国の東部地域を選定した。ここはポーランド、スロバキアの国境に近い地域で、ポーランドでの収集地域の、カルパート山脈を隔てた反対側にあたる。カルパート山脈の一部であるベスキド山地一帯を探索・収集の対象とした。ベスキド山地は標高が1,000m前後の低い山地で、自然ないし半自然草地在広く分布している。ツブリにある草地試験場周辺の牧草地を中心として遺伝資源の探索・収集を行ったが、草地試験場での平均気温は7.7~8.3℃で平均年間降水量は575~768mmである。

3) スロバキアにおける概要

スロバキアは国土の大部分をカルパート山脈に被われ、森林の割合が多い国である。今回、このカルパート山脈の一部である、低タトラ山地と高タトラ山地において遺伝資源の探索・収集を行った。低タトラ山地は、草地・山岳農業研究所が位置する国の中央部の都市バンスカー・ピストリツァ周辺の出岳地帯であり、高タトラ山地はポプラド周辺の地域である。高タトラ山地山麓の収集地域はポーランドBeskidy Wschodnie 地方のザコパネからみて主峰ゲラホフカ山(標高2,655m)を隔ててちょうど反対側に位置する。なお、バンスカー・ピス

トリツアにある草地・山岳農業研究所における年平均気温は5.9～6.6℃で年間降水量は715～894mmである。

3. 探索・収集活動の経過

1) ポーランドにおける探索・収集調査

日本からポーランドへは直行便がないため、モスクワで1泊した後にはポーランドの首都ワルシャワに1996年7月28日に到着した。今回の探索・収集の協力者である植物育種研究所の遺伝資源部の Zofia Buliska-Radomska 博士が、我々をワルシャワ空港まで出迎え、ホテルへ案内してくれた。翌日にはポーランド日本大使館を表敬訪問し、ポーランドにおける国の現状や農業事情について詳細な説明を受けた。その後、ワルシャワの中心部から車で約1時間ほどの郊外にある植物育種研究所へ Buliska-Radomska 博士に案内してもらい、研究所の研究概要やポーランドナショナルジーンバンク事業について説明を受けた。植物育種研究所は畑作物や牧草・飼料作物等の品種育成から育種の基礎研究まで行っている国立の研究所である。ちょうど長期夏期休暇を取っている研究者が多いため、牧草・飼料作物育種担当研究者とは会うことができなかったが、牧草類のバイテク、雄性不稔、品種の増殖、同定等に関する研究を行っている研究者たちと情報の交換をすることができた。日本に比較して試験の内容や研究施設・機器に関してはやや遅れているという印象を受けた。

Buliska-Radomska 博士と Marian Gorski 博士が今回の探索・収集旅行に加わり、我々2人と運転手の計5人のチームで9日間にわたりポーランド南東部における遺伝資源探索・収集調査を、7月30日から開始した。Buliska-Radomska 博士は *Lolium-Festuca* 属に関する種分化に関する研究者として有名であり、現在は主にマメ科牧草の遺伝資源に関する研究を行っている。また、International Plant Genetic Resources Institute の遺伝資源探索の専門家としてウズベクスタン等の遺伝資源の収集に携わっている。Marian Gorski 博士はポーランドナショナルジーンバンクの担当で、長年にわたり各種植物の遺伝資源の収集とその種子保存に携わっているベテランの研究者である。

ワルシャワ南部の Nizina Mazowiecka 地方から収集を開始した。これらの地域ではジャガイモ、コムギ等の畑作地が広がり、そのなかに牧草地が点在していた。草地の1区画の面積は広大ではなく、他の耕作地と同様に短冊の形状をしていた。畑作物と牧草は輪作されていると聞いた。

ポーランド以外の東欧諸国では、第二次世界大戦後、土地を集積して大規模な共同農場が組織されたが、ポーランドは例外的に個人農経営の割合が高く、全耕地面積の75%を個人農経営が占めている。そのため、1戸あたりの面積はあまり小さくなく約7ha前後である。また、最近では失業率が推定で20%と高く、都市部から農村へ労働者が戻ってくることも、農業の規模拡大を阻害している1つの要因となっているそうである。ポーランドの畑は短冊型のものが多く、その理由として馬による耕耘には細長い形状のほうが便利という説があるが、実際には小規模な個人農経営が影響しているとのことであった。

牧草地では採草利用されている採草地と放牧草地がそれぞれみられた。採草地では、馬や人力による刈取りを行った後に、草地に木の支柱を立て、それに乾草を架けてある風景がよくみられた。乾草としての飼料品質はあまりよくないようであった。ロールバールサイレージは見かけなかった。放牧草地では、朝に牛を牛舎から草地に移動させ、杭を打って紐に牛を繋いで1日そこに置き、夕食には牛舎へ戻すという繋牧の形態が多かった。ポーランドでは乳牛の割合が多いが、1戸当たりの飼養頭数は数頭規模であるためにこのように生産性の低い飼養管理が行われているようであった。

草地の至るところに、ペレニアルライグラスやチモシーが生えていた。牧草地ではすでに刈取りないし放牧されているところが多かったため、主に、牧草地の周辺の際や農道等に残っていた穂を採集した。また、チモシーはコムギ等の畑作地にエスケープしたものが多く、これらも収集した。

次にキュールツェからタルヌフにかけての Wyzyna Malopolsk 地方に入ると、これまでの平坦な土地からやや低い丘陵が広がる地形になってきた。丘陵には牧草地が広がり、畑より草地の割合が多くなった。牧草がほとんどで、一部では牧草以外に飼料用トウモロコシも栽培されていたが、生育が悪く収量性は低いようであった。収集は牧草地の際や農道が中心であったが、町の広場や空き地、鉱山の跡地、史跡の周囲等にも牧草が多数見られたので、これらも収集した。牧草地の刈取りを馬力や人力で行っている風景がみられたが、これらの草地では化学肥料の施肥がほとんどなく粗放的な草地管理が行われていた。ペレニアルライグラスは肥料要求性の高い牧草であり、窒素の溶脱等の環境保全の観点から少施肥条件で収量性が安定している品種の育成が求められている。今回の収集品の中に肥料要求性が低い低投入持続生産に適した遺伝資源が期待される。

次に、Wyzyna Malopolska 地方からさらに南方へ移動してサノクの周辺及びウクライナの国境地帯にかけての Beskidy Zachodni 地方へ収集地を移した。平坦なところは少なく、傾斜地の割合が多くなった。標高500～600m以上になると畑作物の割合は少なくなり、牧草地の占める面積が多くなった。冬はかなり気温が下がり降雪量も多い地域である。今年は春が遅く夏も湿潤冷涼な天候が続いたため、牧草の生育が例年より遅れ、標高700～800m以上では未熟種子が多く、収集には大変苦労した。標高800m以上の地点では収集を断念したものも多かった。なお、ペレニアルライグラスは標高1,000m前後が生育の限界であり、これ以上の高標高地点ではペレニアルライグラスは少なかった。チモシーは標高1,000m以上の場所でもみられたが、ちょうど開花中で、種子が収集できるものはなかった。

その後、サノクからザコパネ方面へ移動した。最初に高タトラ山地の標高が低い山麓地域一帯を収集した後、高原リゾート地として有名なザコパネへ移動して高標高地域の探索・収集を行った。この Beskidy Wschodnie 地方では畑作地の面積は少なく、畑作物は自家生産程度で、ほとんどが牧草地であった。ザコパネ付近は、スキー場等が点在し、これらの地点からも収集ができた。標高1,000m以下の草地では牛が放牧されていたが、それ以上の高標高地では羊の放牧風景がよくみられた。Beskidy Wschodni 地方でも、種子が未熟であったため、

収集限界は標高800m前後であった。ここでの収集品のうち、標高1,000m以上で収集したものはシロクローバの1点のみであった。さらに、それまでは比較的晴天に恵まれていたが、Beskidy Wschodni 地方に入ると低温・雨の日が続き、連日の収集による疲れも手伝って、必ずしも満足がいく探索・収集とはならなかった。

7月30日から8月7日までの9日間の探索・収集を終えて、8月8日にザコパネからワルシャワに戻った。翌日は植物育種研究所の種子調製室で種子の脱粒、精選を現地スタッフの協力を得て行った。探索・収集旅行後半に雨に降られ、その時の収集品、特に、シロクローバに関しては、一晚の30℃の乾燥器による通風乾燥処理では十分に乾燥させることができなかったため、脱粒精選ができず、そのままの状態でもチェコへ移動した。

2) チェコにおける探索・収集調査

ワルシャワからチェコの首都プラハへ8月10日に移動した。12日にチェコ日本大使館を表敬訪問した。1993年にチェコスロバキアは分離独立したが、チェコ大使館がスロバキアに関する業務も行っているとのことであった。主としてチェコに関する最近の情勢や農業の状態について説明を受けた。チェコは以前は生産性を追求するあまり環境問題を無視して化学肥料や農薬の過剰投与を行っていたが、最近ではそのような傾向はなくなったということであった。その日の夕方、飛行機でプラハから東部に位置するオストラバへ移動した。今回はオセバ株式会社草地試験場と共同収集を行ったが、遺伝資源を担当している M. Ševčíková 博士と P. Šrámek 博士に飛行場へ出迎えてもらった。

チェコでは20年ほど前から多くの試験研究機関が民営化され、国からの試験研究費の他に種子の増殖・販売や農家へのコンサルタント代金等で運営されている。草地試験場では、以前は牧草の育種も手がけていたが、大幅なリストラで組織の見直しが行われ職員数も半減されたと聞いた。試験場の前にある試験圃場も民間に売却され、試験場建物の賃貸料にも困っている等試験場の運営がきびしいとのことであった。

チェコのジーンバンク本部はプラハにある植物生産研究所 (Research Institute for Plant Production) に設置されており、そこで、すべての遺伝資源の管理・長期保存が行われている。草地試験場は11あるサブバンクの1つでイネ科牧草の遺伝資源の収集、評価、増殖を担当している。最近ではエコタイプの収集や *ex-situ* 保存の研究に力をいれていると聞いた。

8月13日からチェコにおける遺伝資源の探索・収集を開始した。開始に先立ち、草地試験場の所長 B. Cagaš 博士に研究所の概要や地域の草地農業の概況について説明を受けた。それから M. Ševčíková 博士と P. Šrámek 博士に試験圃場等の説明を受けた。収集したペレニアルライグラスエコタイプ遺伝資源の増殖は草丈の高いコムギ畑の中での隔離栽培により行われていた。イネ科牧草類の遺伝資源の収集・評価の研究、ペレニアルライグラス品種・系統のヨーロッパ諸国連絡試験等を担当し、最近では芝草や各種景観植物に関する研究にも力を入れていた。

その後、収集地点の確認を行い、午後から探索・収集を開始した。チェコにおける収集に

関しては、草地試験場の位置するベスキド山地一帯に、自然ないし半自然草地草種が広く存在しているため、ポーランドのように周遊型の探索・収集旅行ではなく、試験場に滞在してその四方を探索・収集するという滞在型の探索・収集調査とした。草地試験場との共同収集で、M. Ševčíková 博士と P. Šrámek 博士が同伴し、彼女らは主に在来のイネ科草種の収集を行った。試験場の車で、P. Šrámek 博士の運転で移動した。

ベスキド山地は標高1,000m～1,300m程度の低い山岳地域で、広く半自然ないし自然草種が存在していた。当初の計画では標高1,000m以上の高標高地点での収集も予定していたが、ポーランドと同様に今年の夏期における低温・多雨の影響を受けて種子が未熟であるため、一部計画を変更した。1995年は1996年とは逆に、夏季は高温・小雨であり、この時期はペレニアルライグラス等の収集にはやや遅かったということで、決められた期間内に遺伝資源を探索・収集することの難しさを痛感した。

チェコでは1950年代以降共同農場が多く創設されたため、牧草地はポーランドより大規模のものが多かった。放牧形態も数頭規模の繋牧ではなく、数十頭規模で行われ、また、電気牧柵を使用した放牧地もみられた。ポーランドより、集約的で生産性の高い農業経営が営まれているという印象を受けた。あらかじめ草地試験場の研究者が収集地点を選定して下見をしてくれたため、ペレニアルライグラスやチモシーの収集を容易に行うことができた。ペレニアルライグラスは主に牧草地の際や農道に自生しているものを収集した。耕作放棄地もあちこち見られたが、そこでは刈取りが行われていないため、ちょうど結実時期のチモシー等が容易に収集できた。また、旧ソ連の軍隊が以前に駐留していた地点では刈取り等の栽培管理が行われていないので、多くの自生している牧草の種子を採取することができた。最終日には試験場で種子の脱粒精選作業を行った。今回は滞在型であったため、毎日探索・収集旅行から帰ってから収集した穂を試験場の通風乾燥器で乾燥することができた。また、精選する道具も各種そろっており、容易に種子の精選作業をすることができた。特に、シロクロバは一般には脱粒精選が難しいが、脱粒・精選をやり残したポーランドの収集品もチェコの草地試験場できれいにすることができたのは非常に助かった。

チェコでは1回夕立に見舞われたを除き比較的天候に恵まれ、また、共同探索の相手方の綿密な事前調査が行われていたことから、当初期待された遺伝資源の点数を収集することができた。ただ、高標高地における収集を実施できなかったのは残念であった。標高1,000m以上の地点における遺伝資源については、M. Ševčíková 博士が、後日、種子を収集整理して送付してくれるとのことであった。

3) スロバキアにおける探索・収集調査

8月18日にチェコにおける探索・収集を終えてスロバキアに車で移動した。チェコの草地試験場からスロバキアの草地・山岳農業研究所までは車で約3時間ほどかかった。スロバキアの草地・山岳農業研究所のスタッフが迎えに来てくれたため、交通が不便なところを短時間に移動することができ、非常に助かった。また、日曜日であるにもかかわらず、我々の手

厚くもてなしてくれた。 Bansカー・ビストリツアに到着後、直ちに収集のスケジュールについて打ち合わせを行った。草地・山岳農業研究所では牧草の遺伝資源や育種に関する研究は行われていないため、共同収集ではなく収集協力という形をとった。M. Zimková博士が探索・収集の協力依頼者で、彼女は草地生態が専門である。また、草地・山岳農業研究所を定年退官したA. Javorková博士にも探索・収集の案内をしてもらった。スロバキアでの収集地域として、ポーランドとの国境に位置する標高2,500m級の高タトラ山地と Bansカー・ビストリツア周辺に位置する2,000m級の低タトラ山地の、山麓に広がる半自然ないし自然草地を選定した。

8月19日の朝に草地・山岳農業研究所所長S. Knotek博士に研究所の概要説明を受けた後、 Bansカー・ビストリツア近郊の草地で収集を開始した。最初に Bansカー・ビストリツアの町を一望でき、冬はスキー場となる草地で収集を行った。次に研究所の放牧試験を行っている草地で収集を行った。翌日は高タトラ山地の麓にあるポプラドへ研究所の車で移動した。ポプラドには、草地・山岳農業研究所のポプラド支場があり、支場長のD. Rataj博士から支場における試験概要や生産性が低いスロバキアにおける畜産の問題点等の説明を受けた。その後、ポプラドの近郊の共同農場の牧草地、ポプラド支場の物質循環に関する現地試験圃場、スキー場等で探索・収集を行った。ここでも高標高地では多くの種子がまだ未熟であるため、種子の収集には苦勞した。

チェコと同様にスロバキアでは、国営の共同農場が多いが、1989年以降、自由経済体制への移行に伴い、多くの共同農場は過剰人員や新たな市場開拓への問題に直面している。最近では巨大な共同農場の分割、民営化が実施され始めていると聞いた。ポプラド近郊の共同農場の農場長と会話をする機会があった。最近はロールベアラー等の大型機械の導入により飼料生産の効率化を図るとともに、宿泊施設を造って夏は登山・ハイキング、冬はスキーのための長期滞在観光客を受け入れたり、各種農産物や衣料品等の加工・製造、販売を行う等、これまでにない多角経営に取り組んでいることを紹介してくれた。

8月21日にはレヴォチャにある国立の牧草育種試験場を訪問した。ここではペレニアルライグラスやチモシー等の牧草の育種試験を行っており、今回チモシーの育成系統を3点を分譲してもらった。ここでは育成した品種を増殖して販売まで行っていた。牧草とともに芝草利用の品種育成も手がけていた。場長のJ. Hric博士から試験場における育種の概要説明を受けた後、選抜圃場や特性評価圃場を案内してもらった。レヴォチャから Bansカー・ビストリツアへ帰る途中にドノバリー高原に立ち寄り収集を行った。翌日は Bansカー・ビストリツアの北西部の草地やスキー場で探索・収集を行った。草地・山岳農業研究所に滞在した最終日は種子の脱粒と精選を行った。

Bansカー・ビストリツアから最後の移動地であるスロバキアの首都ブラチスラヴァへは草地・山岳農業研究所の車でA. Javorková博士に送ってもらった。ブラチスラヴァに近づくにつれ、平坦地が多くなり、コムギ、ひまわり等の栽培風景がみられた。最終日にはブラチスラヴァ市内の空き地でペレニアルライグラス1点を収集した。

スロバキアではチェコから分離独立して日が浅く、ジーンバンクの体制もまだ整備されていない。遺伝資源の専門家がいないので、今回は草地生態学を専門にする研究者に収集協力を依頼した。スロバキアにおいてもかなり標高の高い草地へ探索に出かけたが、今年の湿潤・冷涼な夏季の天候の影響で、未熟なものが多かった。しかし、ポーランドにおける探索・収集より日が経過しているため、ペレニアルライグラスについては標高1,000mでかろうじて種子を収集することができたことはよかった。チモシーについては未熟な種子が多かった。1,000m以上の高標高地ではペレニアルライグラスは少なかったが、今回の探索ではメドウフェスクのみを収集することができた。高標高地における探索・収集はランチを持参して登山道を歩きながら行った。山頂で昼食をとったが、きれいな山々がとても印象的であった。

4. 収集結果

ポーランド、チェコ、スロバキアの3か国における収集結果をTable 2に示した。合計で136点の遺伝資源を収集した。このうち3点のチモシーはスロバキアの育種試験場から分譲を受けたものである。ペレニアルライグラスとチモシーを中心として収集することができ、ペレニアルライグラスは62点、チモシーは59点であった。両種以外にも、シロクロバ8点、メドウフェスク5点、スムーズブロムグラス2点を収集した。

Table 2 Number of forage crops collected in Poland, Czech Republic and Slovakia

Species	Poland	Czech Republic	Slovakia	Total
Perennial ryegrass	41	14	7	62
Timothy	40	12	7	59
White clover	6	2	-	8
Meadow fescue	2	1	2	5
Smooth brome grass	2	-	-	2
Total	91	29	16	136

今回はカルパート山脈を中心として、3か国における遺伝資源の探索・収集を行った。各収集地点間の距離は近いが、気象条件は標高と地形によりかなりの違いがみられ、収集した牧草地の管理条件なども種々であり、収集した遺伝資源は大きな遺伝的変異を保有しているものと考えられる。ただ、高標高地において、低温・多雨な夏季の気象条件の影響により種子が未熟であったため、収集を断念したものが多かったのは残念であった。探索・収集協力者から、高標高地における種子を後日収集して送付してくれるということなので、それに期待したい。

標高別の遺伝資源の収集は、限られた収集時期内では種子の熟期が違うために非常に困難である。そこで、連合王国の草地環境研究所ではペレニアルライグラスの遺伝資源の探索・収集に種子ではなく、栄養系による収集を実施している。冷蔵庫付きの自動車を利用して、各地点の植物体数十点を収集して持ち帰り、温室内で隔離採取するという手法である。これには、経費と時間がかかるということと、採取する栄養系の個体数を多くしないとその地点の集団を代表できないという欠点もある。探索・収集協力者との協力体制について、我々が

滞在している時期だけではなく、その前後にも協力が得られれば、もっと幅広い範囲の遺伝資源の収集も可能になるのではと考える。

5. 収集物の今後の取り扱い

持ち帰ったサンプルは農業生物資源研究所で保存され、ペレニアルライグラスは、指定試験事業で育種試験を担当している山梨県酪農試験場において、同様にチモシーについては北海道立北見農業試験場において、それぞれ遺伝資源の特性評価が行われ育種の母材として活用される。

今回は東欧の嶺と呼ばれているカルパート山脈を隔てて、ポーランド側の北麓斜面、チェコ側の西麓斜面、スロバキアの南麓斜面をそれぞれ収集している。距離的には比較的近いが、標高2,500m級の山脈の影響を受けて気象条件はかなり異なっている。そのためにそれぞれのエコタイプ集団の遺伝構造には大きな違いがみられるものと思われる。今回収集したこれらの遺伝資源を形態的特性評価のみならず、最近開発され集団の遺伝構造解析によく利用されているRAPD分析等のDNAマーカーによる研究を行うことにより、エコタイプ集団の形成要因等が明らかになり、有用な知見が得られるものと期待される。

6. 所感

東欧諸国はこれまでは遠い閉ざされた国々というイメージがあったが、今回訪問してみて、やはり、1989年以降の自由経済移行に伴い、これまでのイメージが一掃されているようであった。アメリカの企業進出もめざましく、ファーストフードチェーン店も、ワルシャワ、プラハ等では至るところでみる事ができた。スロバキアではつい最近ファーストフードチェーン店がオープンしたことが話題になっていた。日本からも経済進出がみられ、日本の大手企業PR広告があちらこちらにみられた。

1989年以降、特に、ポーランドでは経済事情は著しく悪化し、極度のインフレに見舞われた。通貨のデノミも行われたが、最近ではようやく改善されつつあるようであった。また、農業生産高に関しても一時かなり落ち込んでいたが、ようやく回復してきたようであると聞いた。出発に先立ち、特に、ポーランドではクレジットカードの使用できる場所は少ないため、アメリカドルの現金がよいとガイド書に記載されているのを読んだが、実際にはかなりの田舎のホテルでない限り、クレジットカードは使用できるようであった。また、町には商品が多くあり、経済的にはかなり回復しているという印象を受けた。そのため、当初想像していた以上に不自由がなく、快適な探索・収集旅行をすることができた。

今回は3ヵ国とも、事前にかなり綿密な打ち合わせを行っていたため、大きな問題はなく順調に探索・収集することができた。ポーランドでは10か日にわたって我々と相手方の計5人が行動をともにしたため、お互いに親睦を深めることができた。食事はいつも一緒にし、食事時には料理の話題から始まって、その国の文化全般に関する話題へと会話が弾み、その国のことをかなり理解することができた。ポーランドのみならず、チェコやスロバキアにお

いても同様で、食事時における会話等でそれぞれの国の状況等を知ることができたことは大きな収穫であったと思う。

3か国とも日本に対してはいろいろなことを期待しているようであった。相手の研究者からは日本との共同研究、研究技術援助等を切望しているという話を聞いた。

ポーランド、チェコ、スロバキアを我々は東欧と呼んでおり、今回の探索・収集調査にもその言葉を使用しているが、第二次世界大戦後ヨーロッパが東西に分断され、東側陣営の諸国であったためであろう。1989年以降東西に分裂されたヨーロッパは消滅した。彼らは中欧ということを書いていたし、実際に地図をみても中央部に位置していることから、今後はこれらの諸国を中欧と呼ぶのがふさわしいかもしれない。

7. 謝辞

今回の遺伝資源探索・収集にあたり、種々のご配慮をしていただいたポーランド植物育種研究所、チェコ草地試験場、スロバキア草地・山岳研究所、農林水産省農林水産技術会議事務局連絡調整課、農業生物資源研究所、草地試験場、ポーランド・チェコの日本大使館、山梨県、北海道の関係者の方々に謝意を表す。

List of materials collected in Poland, 1996

Genus : *Lolium*

Collection No.	Date Month	Genus & Species	Cultivar or local name	Sample P/In ¹⁾	Status ²⁾	Locality	Altitude (m)	Crop season	Cultural practice	Usage ³⁾	Topography ⁴⁾	Site ⁵⁾	Drainage ⁶⁾	Soil property ⁷⁾	Characteristics	Notes Name & address etc
4	30/Jul	<i>L. perenne</i>		P	1	Mogielnica	120			6	3	1	3	3		
5	30/Jul	<i>L. perenne</i>		P	1	Nw. Miasto	110			2	3	1	3	3		
8	30/Jul	<i>L. perenne</i>		P	1	Drzewica	150			2	3	1	3	3		
9	30/Jul	<i>L. perenne</i>		P	1	Konskie	220			2	3	1	3	3		
12	31/Jul	<i>L. perenne</i>		P	1	Kielce	230			6	5	4	2	1		
13	31/Jul	<i>L. perenne</i>		P	1	Checiny	250			6	5	4	2	1		
17	31/Jul	<i>L. perenne</i>		P	1	Brzegi	140			2	3	1	3	3		
20	31/Jul	<i>L. perenne</i>		P	1	Motkowice	130			2	3	1	3	3		
22	31/Jul	<i>L. perenne</i>		P	1	Pinchów	130			2	3	1	2	1		
23	31/Jul	<i>L. perenne</i>		P	1	Wislica	120			1	3	1	2	1		
25	31/Jul	<i>L. perenne</i>		P	1	Zabno	130			1	3	1	3	1		
28	1/Aug	<i>L. perenne</i>		P	1	Tarnów	140			1	3	1	3	3		
29	1/Aug	<i>L. perenne</i>		P	1	Debica	140			6	3	1	2	1		
32	1/Aug	<i>L. perenne</i>		P	1	Wisniowa	150			1	3	1	3	1		
33	1/Aug	<i>L. perenne</i>		P	1	Krosno	190			1	3	1	3	1		
36	1/Aug	<i>L. perenne</i>		P	1	Rymanów	260			1	5	4	3	1		
37	2/Aug	<i>L. perenne</i>		P	1	Zagorz (near Sanok)	220			1,2	5	4	3	1		
39	2/Aug	<i>L. perenne</i>		P	1	Hoczew	350			1	5	3	3	1		
41	2/Aug	<i>L. perenne</i>		P	1	Cisna	600			4	5	4	3	1		
42	2/Aug	<i>L. perenne</i>		P	1	Brzegi Górne	870			6	5	4	2	1		
44	2/Aug	<i>L. perenne</i>		P	1	Ustryki Dolne	440			1	5	3	2	1		
46	3/Aug	<i>L. perenne</i>		P	1	Komancza	470			2	5	3	2	1		
48	3/Aug	<i>L. perenne</i>		P	1	Daliowa	520			1	5	3	2	1		
51	3/Aug	<i>L. perenne</i>		P	1	Mszana (5km of Tylawa)	360			1	5	3	3	1		
53	3/Aug	<i>L. perenne</i>		P	1	Wola Cieklińska (20km SE of Gorlice)	290			2	5	3	2	1		
55	3/Aug	<i>L. perenne</i>		P	1	Grybów (near Nowy Sacz)	450			4	5	3	2	1		
57	4/Aug	<i>L. perenne</i>		P	1	Krynica (S of Nowy Sacz)	485			1	5	3	2	1		
58	4/Aug	<i>L. perenne</i>		P	1	Lacko (SW of Nowy Sacz)	260			2	5	3	2	1		
60	4/Aug	<i>L. perenne</i>		P	1	Kroszowice (near Niedzica)	600			1	5	3	2	1		
62	5/Aug	<i>L. perenne</i>		P	1	Szczawnica (near Slovakia border)	530			2	5	3	3	3		
67	5/Aug	<i>L. perenne</i>		P	1	Knurow (10km E of Nowy Targ)	500			6	3	2	2	1		
68	5/Aug	<i>L. perenne</i>		P	1	Niedzica	460			6	5	2	2	1		
71	6/Aug	<i>L. perenne</i>		P	1	Bukowina Tatrzańska (30km of Nowy Targ)	710			2	5	3	1	1		
73	6/Aug	<i>L. perenne</i>		P	1	Pawlikowy Wierch (9km of Zakopane)	925			1	5	5	2	1		
75	6/Aug	<i>L. perenne</i>		P	1	Brzegi Zakopane (18km of Zakopane)	750			6	5	2	2	1		
77	6/Aug	<i>L. perenne</i>		P	1	Białka Tatrzańska (10km of Nowy Targ)	660			2	5	4	1	1		
79	6/Aug	<i>L. perenne</i>		P	1	Szaflary (20km of Zakopane)	610			6	5	2	2	1		
83	7/Aug	<i>L. perenne</i>		P	1	Witów (20km of Zakopane)	740			2	5	3	2	1		
87	7/Aug	<i>L. perenne</i>		P	1	Czarny Dunajec (near Zakopane)	640			1	5	4	2	1		
89	7/Aug	<i>L. perenne</i>		P	1	Piekielnik (NE of Zakopane)	580			2	5	4	2	1		
91	7/Aug	<i>L. perenne</i>		P	1	Ciche (NE of Zakopane)	680			2	5	3	1	1		

1) Sample; collected from population (P) or individual (In), 2) Status; 1: wild, 2: weedy, 3: landrace, 4: improved, 5: breeder's line, 6: others, 3) Usage; 1: meadow, 2: pasture, 3: range, 4: abandoned, 5: forest, 6: others,

4) Topography; 1: swamp, 2: flood plain, 3: plain level, 4: undulating, 5: hilly, 6: mountainous, 7: others, 5) Site; 1: plain, 2: valley bottom, 3: valley slope, 4: terrace, 5: summit, 6: others,

6) Drainage; 1: poor, 2: moderate, 3: good, 4: excessive, 7) Soil property; 1: clay, 2: ash, 3: sand, 4: peat

Genus : *Phleum*

Collection No.	Date Month	Genus & Species	Cultivar or local name	Sample P/In ¹⁾	Status ²⁾	Locality	Altitude (m)	Crop season	Cultural practice	Usage ³⁾	Topography ⁴⁾	Site ⁵⁾	Drainage ⁶⁾	Soil property ⁷⁾	Characteristics	Notes Name & address etc
1	30/Jul	<i>P. pratense</i>		P	1	Worow (near Grojec)	110			1	3	1	3	3		
3	30/Jul	<i>P. pratense</i>		P	1	Mogielnica	120			1	3	1	3	3		
6	30/Jul	<i>P. pratense</i>		P	1	Nw. Miasto	110			1	3	1	3	3		
7	30/Jul	<i>P. pratense</i>		P	1	Drzewica	150			1	3	1	3	3		
10	31/Jul	<i>P. pratense</i>		P	1	Kielce	230			6	5	4	3	1		
15	31/Jul	<i>P. pratense</i>		P	1	Checiny	250			6	5	4	2	1		
18	31/Jul	<i>P. pratense</i>		P	1	Brzegi	140			2	3	1	3	3		
19	31/Jul	<i>P. pratense</i>		P	1	Motkowice	130			2	3	1	3	3		
21	31/Jul	<i>P. pratense</i>		P	1	Pinczow	130			1	3	1	2	1		
24	31/Jul	<i>P. pratense</i>		P	1	Wislica	120			1	3	1	2	1		
26	31/Jul	<i>P. pratense</i>		P	1	Zabno	130			1	3	1	3	1		
27	1/Aug	<i>P. pratense</i>		P	1	Tarnow	140			1	3	1	3	3		
30	1/Aug	<i>P. pratense</i>		P	1	Debica	140			6	3	1	2	1		
31	1/Aug	<i>P. pratense</i>		P	1	Wisniowa	150			1	3	1	3	1		
34	1/Aug	<i>P. pratense</i>		P	1	Krosno	190			1	3	1	3	1		
35	1/Aug	<i>P. pratense</i>		P	1	Rymanow	260			1	5	4	3	1		
38	2/Aug	<i>P. pratense</i>		P	1	Zagorz (near Sanok)	220			1	5	4	3	1		
40	2/Aug	<i>P. pratense</i>		P	1	Hoczew	350			1	5	3	3	1		
43	2/Aug	<i>P. pratense</i>		P	1	Ustryki Dolne	440			1	5	3	2	1		
45	3/Aug	<i>P. pratense</i>		P	1	Komanicza	470			1	5	3	2	1		
47	3/Aug	<i>P. pratense</i>		P	1	Daliowa	520			1	5	3	2	1		
49	3/Aug	<i>P. pratense</i>		P	1	Mszana (5km of Tylawa)	360			1	5	3	3	1		
52	3/Aug	<i>P. pratense</i>		P	1	Wola Cieklińska (20km SE of Gorlice)	290			1	3	3	2	1		
54	3/Aug	<i>P. pratense</i>		P	1	Grybow (near Nowy Sacz)	450			4	5	3	2	1		
56	4/Aug	<i>P. pratense</i>		P	1	Krynica (S of Nowy Sacz)	485			1	5	3	2	1		
59	4/Aug	<i>P. pratense</i>		P	1	Kroszcieńko (near Niedzica)	600			1	5	3	2	1		
61	5/Aug	<i>P. pratense</i>		P	1	Szczawnica (near Slovakia border)	530			2	5	3	3	3		
63	5/Aug	<i>P. pratense</i>		P	1	Ochotnica Dolna	370			6	5	3	1	1		
65	5/Aug	<i>P. pratense</i>		P	1	Lopuszna (near Nowy Targ)	800			6	5	3	2	1		
66	5/Aug	<i>P. pratense</i>		P	1	Knurow (10km E of Nowy Targ)	500			6	3	2	2	1		
69	6/Aug	<i>P. pratense</i>		P	1	Niedzica	500			4	3	2	1	1		
70	6/Aug	<i>P. pratense</i>		P	1	Bukowina Tatrzańska (30km of Nowy Targ)	710			4	5	3	1	1		
72	6/Aug	<i>P. pratense</i>		P	1	Pawlikowy Wierch (9km of Zakopane)	925			1	5	5	2	1		
76	6/Aug	<i>P. pratense</i>		P	1	Białka Tatrzańska (10km of Nowy Targ)	660			1	5	4	1	1		
78	6/Aug	<i>P. pratense</i>		P	1	Szaflary (20km of Zakopane)	610			1	5	2	2	1		
82	7/Aug	<i>P. pratense</i>		P	1	Witow (20km of Zakopane)	740			1	5	3	2	1		
85	7/Aug	<i>P. pratense</i>		P	1	Chochołow (25km of Zakopane)	760			1	5	3	2	1		
86	7/Aug	<i>P. pratense</i>		P	1	Czarny Dunajec (near Zakopane)	640			1	5	4	2	1		
88	7/Aug	<i>P. pratense</i>		P	1	Piekielnik (NE of Zakopane)	580			1	5	4	2	1		
90	7/Aug	<i>P. pratense</i>		P	1	Ciche (NE of Zakopane)	680			1	5	3	1	1		

1) Sample; collected from population (P) or individual (In), 2) Status; 1: wild, 2: weedy, 3: landrace, 4: improved, 5: breeder's line, 6: others, 3) Usage; 1: meadow, 2: pasture, 3: range, 4: abandoned, 5: forest, 6: others,

4) Topography; 1: swamp, 2: flood plain, 3 plain level, 4: undulating, 5: hilly, 6: mountainous, 7: others, 5) Site; 1: plain, 2: valley bottom, 3: valley slope, 4: terrace, 5: summit, 6: others,

6) Drainage; 1: poor, 2: moderate, 3: good, 4: excessive, 7) Soil property; 1: clay, 2: ash, 3: sand, 4: peat

Genus: *Bromus*

Collection No.	Date Month	Genus & Species	Cultivar or local name	Sample P/In ^a	Status ^b	Locality	Altitude (m)	Crop season	Cultural practice	Usage ^b	Topography ^c	Site ^b	Drainage ^d	Soil property ^e	Characteristics	Notes Name & address etc
11	31/Jul	<i>B. inermis</i>		P	1	Kielce	230			6	5	4	2	1		
16	31/Jul	<i>B. inermis</i>		P	1	Checiny	250			6	5	4	2	1		

Genus: *Festuca*

Collection No.	Date Month	Genus & Species	Cultivar or local name	Sample P/In ^a	Status ^b	Locality	Altitude (m)	Crop season	Cultural practice	Usage ^b	Topography ^c	Site ^b	Drainage ^d	Soil property ^e	Characteristics	Notes Name & address etc
80	7/Aug	<i>F. pratensis</i>		P	1	Koscielisko (near Zakopane)	870			2	5	2	2	1		
84	7/Aug	<i>F. pratensis</i>		P	1	Chocholow (25km of Zakopane)	760			1	5	3	2	1		

Genus: *Trifolium*

Collection No.	Date Month	Genus & Species	Cultivar or local name	Sample P/In ^a	Status ^b	Locality	Altitude (m)	Crop season	Cultural practice	Usage ^b	Topography ^c	Site ^b	Drainage ^d	Soil property ^e	Characteristics	Notes Name & address etc
2	30/Jul	<i>T. repens</i>		P	1	Worow (near Grojec)	110			1	3	1	3	3		
14	31/Jul	<i>T. repens</i>		P	1	Checiny	250			6	5	4	2	1		
50	3/Aug	<i>T. repens</i>		P	1	Mszana (5km of Tylawa)	360			1	5	3	3	1		
64	5/Aug	<i>T. repens</i>		P	1	Ochotnica Dolna	370			1	5	3	1	1		
74	6/Aug	<i>T. repens</i>		P	1	Glodowka (20km of Zakopane)	1,100			2	5	3	2	1		
81	7/Aug	<i>T. repens</i>		P	1	Chockowskie (near Zakopane)	860			2	5	2	2	1		

1) Sample; collected from population (P) or individual (In), 2) Status; 1: wild, 2: weedy, 3: landrace, 4: improved, 5: breeder's line, 6: others, 3) Usage; 1: meadow, 2: pasture, 3: range, 4: abandoned, 5: forest, 6: others,

4) Topography; 1: swamp, 2: flood plain, 3: plain level, 4: undulating, 5: hilly, 6: mountainous, 7: others, 5) Site; 1: plain, 2: valley bottom, 3: valley slope, 4: terrace, 5: summit, 6: others,

6) Drainage; 1: poor, 2: moderate, 3: good, 4: excessive, 7) Soil property; 1: clay, 2: ash, 3: sand, 4: peat

List of materials collected in Czech Republic, 1996

Genus: *Lolium*

Collection No.	Date Month	Genus & Species	Cultivar or local name	Sample P/In ¹⁾	Status ²⁾	Locality	Altitude (m)	Crop season	Cultural practice	Usage ³⁾	Topography ⁴⁾	Site ⁵⁾	Drainage ⁶⁾	Soil property ⁷⁾	Characteristics	Notes Name & address etc
93	13/Aug	<i>L. perenne</i>		P	1	Police (8km W of Valasske Mezirici)	400			2	5	3	2	1		
94	13/Aug	<i>L. perenne</i>		P	1	Branký (3km W of Valasske Mezirici)	280			2	5	3	2	1		
95	13/Aug	<i>L. perenne</i>		P	1	Jarcova (3km S of Valasske Mezirici)	440			1	5	3	2	1		
97	14/Aug	<i>L. perenne</i>		P	1	Kubicany (6km NW of Roznov pod Radhostem)	580			2	5	3	2	1		
100	14/Aug	<i>L. perenne</i>		P	1	Soliska (4km NW of Roznov pod Radhostem)	520			4	5	3	2	1		
104	15/Aug	<i>L. perenne</i>		P	1	Hustopece (25km of Roznov pod Radhostem)	245			6	3	1	2	1		
106	15/Aug	<i>L. perenne</i>		P	1	Stritez (6km N of Hranice)	420			1	5	3	3	1		
108	15/Aug	<i>L. perenne</i>		P	1	Strazna (20km N of Hranice)	600			4	5	1	1	1		
109	15/Aug	<i>L. perenne</i>		P	1	Oprostovice (5km of Lipnik)	320			6	5	3	2	1		
111	15/Aug	<i>L. perenne</i>		P	1	Bludny (32km SW of Valasske Mezirici)	635			6	5	3	3	1		
113	16/Aug	<i>L. perenne</i>		P	1	Velke Karlovice-Jezerne (3km N of Velke Karlovice)	680			1	5	3	2	1		
115	16/Aug	<i>L. perenne</i>		P	1	Nedasova Lhota	550			2	5	3	2	1		
117	16/Aug	<i>L. perenne</i>		P	1	Krhov (3km of Bojkovice)	340			2	5	3	2	1		
120	16/Aug	<i>L. perenne</i>		P	1	Luhacovice	280			4	5	3	3	1		

Genus: *Phleum*

Collection No.	Date Month	Genus & Species	Cultivar or local name	Sample P/In ¹⁾	Status ²⁾	Locality	Altitude (m)	Crop season	Cultural practice	Usage ³⁾	Topography ⁴⁾	Site ⁵⁾	Drainage ⁶⁾	Soil property ⁷⁾	Characteristics	Notes Name & address etc
92	13/Aug	<i>P. pratense</i>		P	1	Police (8km W of Valasske Mezirici)	400			2	5	3	2	1		
96	13/Aug	<i>P. pratense</i>		P	1	Jarcova (3km S of Valasske Mezirici)	440			1	5	3	2	1		
98	14/Aug	<i>P. pratense</i>		P	1	Kubicany (6km NW of Roznov pod Radhostem)	580			2	5	3	2	1		
99	14/Aug	<i>P. pratense</i>		P	1	Soliska (4km NW of Roznov pod Radhostem)	520			4	5	3	2	1		
101	14/Aug	<i>P. pratense</i>		P	1	Stare Hamry (23km E of Roznov pod Radhostem)	520			2	5	2	2	1		
105	15/Aug	<i>P. pratense</i>		P	1	Stritez (6km N of Hranice)	420			1	5	3	3	1		
107	15/Aug	<i>P. pratense</i>		P	1	Strazna (20km N of Hranice)	600			4	5	1	1	1		
110	15/Aug	<i>P. pratense</i>		P	1	Bludny (32km SW of Valasske Mezirici)	635			2	5	3	3	1		
112	16/Aug	<i>P. pratense</i>		P	1	Velke Karlovice-Jezerne (3km N of Velke Karlovice)	680			1	5	3	2	1		
116	16/Aug	<i>P. pratense</i>		P	1	Nedasova Lhota	550			2	5	3	2	1		
118	16/Aug	<i>P. pratense</i>		P	1	Krhov (3km of Bojkovice)	340			2	5	3	2	1		
119	16/Aug	<i>P. pratense</i>		P	1	Luhacovice	280			4	5	3	3	1		

Genus: *Festuca*

Collection No.	Date Month	Genus & Species	Cultivar or local name	Sample P/In ¹⁾	Status ²⁾	Locality	Altitude (m)	Crop season	Cultural practice	Usage ³⁾	Topography ⁴⁾	Site ⁵⁾	Drainage ⁶⁾	Soil property ⁷⁾	Characteristics	Notes Name & address etc
103	14/Aug	<i>F. pratensis</i>		P	1	Bily Kriz	900			6	5	3	2	1		

Genus: *Trifolium*

Collection No.	Date Month	Genus & Species	Cultivar or local name	Sample P/In ¹⁾	Status ²⁾	Locality	Altitude (m)	Crop season	Cultural practice	Usage ³⁾	Topography ⁴⁾	Site ⁵⁾	Drainage ⁶⁾	Soil property ⁷⁾	Characteristics	Notes Name & address etc
102	14/Aug	<i>T. repens</i>		P	1	Stare Hamry (23km E of Roznov pod Radhostem)	520			2	5	2	2	1		
114	16/Aug	<i>T. repens</i>		P	1	Velke Karlovice-Jezerne (3km N of Velke Karlovice)	680			1	5	3	2	1		

- 1) Sample; collected from population (P) or individual (In). 2) Status; 1: wild, 2: weedy, 3: landrace, 4: improved, 5: breeder's line, 6: others. 3) Usage; 1: meadow, 2: pasture, 3: range, 4: abandoned, 5: forest, 6: others.
 4) Topography; 1: swamp, 2: flood plain, 3: plain level, 4: undulating, 5: hilly, 6: mountainous, 7: others. 5) Site; 1: plain, 2: valley bottom, 3: valley slope, 4: terrace, 5: summit, 6: others.
 6) Drainage; 1: poor, 2: moderate, 3: good, 4: excessive, 7) Soil property; 1: clay, 2: ash, 3: sand, 4: peat

List of materials collected in Slovakia, 1996

Genus: *Lolium*

Collection No.	Date Month	Genus & Species	Cultivar or local name	Sample P/In ⁴	Status ⁵	Locality	Altitude (m)	Crop season	Cultural practice	Usage ³	Topography ⁴	Site ⁶	Drainage ⁶	Soil property ⁷	Characteristics	Notes Name & address etc
121	19/Aug	<i>L. perenne</i>		P	1	Rudlova (14km of Banska Bystrica)	955			2	6	3	2	1		
123	19/Aug	<i>L. perenne</i>		P	1	Suchy vrch (2km of Banska Bystrica)	450			2	5	3	2	1		
125	19/Aug	<i>L. perenne</i>		P	1	Mutne (10km of Banska Bystrica)	850			2	5	3	2	1		
128	20/Aug	<i>L. perenne</i>		P	1	Smreciny (25km of Poprad)	1,000			6	6	3	2	1		
129	21/Aug	<i>L. perenne</i>		P	1	Donovaly	1,000			6	6	3	2	1		
130	22/Aug	<i>L. perenne</i>		P	1	Turecka-Salasky (23km of Banska Bystrica)	1,000			2	6	3	2	1		
136	25/Aug	<i>L. perenne</i>		P	1	Bratislava	150			6	3	1	2	1		

Genus: *Phleum*

Collection No.	Date Month	Genus & Species	Cultivar or local name	Sample P/In ⁴	Status ⁵	Locality	Altitude (m)	Crop season	Cultural practice	Usage ³	Topography ⁴	Site ⁶	Drainage ⁶	Soil property ⁷	Characteristics	Notes Name & address etc
122	19/Aug	<i>P. pratense</i>		P	1	Rudlova (14km of Banska Bystrica)	955			2	6	3	2	1		
124	19/Aug	<i>P. pratense</i>		P	1	Suchy vrch (2km of Banska Bystrica)	450			4	5	3	3	1		
127	20/Aug	<i>P. pratense</i>		P	1	Liptovska Teplicka (25km of Poprad)	950			2	5	2	2	1		
131	22/Aug	<i>P. pratense</i>		P	1	Turecka-Salasky (23km of Banska Bystrica)	1,000			6	6	3	2	1		
133	23/Aug	<i>P. pratense</i>	III/7	P	5	-	-			-	-	-	-	-		Breeding Station
134	23/Aug	<i>P. pratense</i>	IV/7	P	5	-	-			-	-	-	-	-		Breeding Station
135	23/Aug	<i>P. pratense</i>	IV/3	P	5	-	-			-	-	-	-	-		Breeding Station

Genus: *Festuca*

Collection No.	Date Month	Genus & Species	Cultivar or local name	Sample P/In ⁴	Status ⁵	Locality	Altitude (m)	Crop season	Cultural practice	Usage ³	Topography ⁴	Site ⁶	Drainage ⁶	Soil property ⁷	Characteristics	Notes Name & address etc
126	20/Aug	<i>F. pratensis</i>		P	1	Liptovska Teplicka (25km of Poprad)	950			1	5	2	2	1		
132	22/Aug	<i>F. pratensis</i>		P	1	Kralova Studna (30km of Banska Bystrica)	1,200			6	6	3	2	2		

1) Sample; collected from population (P) or individual (In, 2) Status; 1: wild, 2: weedy, 3: landrace, 4: improved, 5: breeder's line, 6: others, 3) Usage; 1: meadow, 2: pasture, 3: range, 4: abandoned, 5: forest, 6: others,

4) Topography : 1: swamp, 2: flood plain, 3 plain level, 4: undulating, 5: hilly, 6: mountainous, 7: others, 5) Site; 1: plain, 2: valley bottom, 3: valley slope, 4: terrace, 5: summit, 6: others,

6) Drainage; 1: poor, 2: moderate, 3: good, 4: excessive, 7) Soil property; 1: clay, 2: ash, 3: sand, 4: peat