

MĪLOŠ DEYL:

Československé druhy rodu *Sesleria*.

Die čechoslovakischen *Sesleria*-Arten.

(Mapka a 6 obr. v textu.)

(Předloženo 2. II. 1938.)

V Československu roste pět druhů rodu *Sesleria*. Všechny jsou poměrně značně příbuzné a nemají přesných rozlišovacích znaků. Proto určení jejich, zvláště máme-li málo studijního materiálu, je dosti obtížné a vyžaduje určitou zkušenost. Aby bylo možno porozuměti a správně oceniti variabilitu našich druhů, bylo nutno studovati vlastnosti jednotlivých druhů a hodnotu jejich morfologických znaků v oblastech, kde se vyskytují samostatně, aniž by se mohly křížiti. Vyšlo se tedy od pokud možná čistých typů. Teprve na základě takto stanovených hodnot byly studovány rostliny v územích, kde roste více druhů společně. Na takovýchto místech pozorujeme často jedince s morfologickými znaky na přechodu mezi hodnotami znaků typických druhů společně zde rostoucích. Vznikají velmi pravděpodobně křížením, často mnohonásobným.

Většina v literatuře udávaných znaků rozlišujících jednotlivé druhy byla zhodnocena statisticky biometrickými metodami. Kromě dosud známých druhů *S. calcaria*, *S. uliginosa*, *S. Bielzii*, *S. Heufleriana*, byl popsán druh *S. Tatrae* nově a sice na základě jak biometricky získaných hodnot tak i na základě ekologických rozdílů.

Einleitung.

Die meisten Arten der Gattung *Sesleria* weisen verhältnismäßig wenige gute Unterscheidungsmerkmale auf. Vor allem stößt die Unterscheidung des

getrockneten Materials auf große Schwierigkeiten. Die einzelnen Arten sind einander sehr ähnlich und wir treffen fast bei jedem Merkmal auf irgend welche Ausnahmen, die die betreffende Art mit einer anderen verbindet. Diese Schwierigkeiten werden noch durch die vielfältige Bastardierung der einzelnen Arten gesteigert, wenn zwei nahe verwandte Arten an derselben Lokalität wachsen. Besonders bei uns in der Slowakei, wo vier Arten dieser Gattung vorkommen, ergeben sich beträchtliche Schwierigkeiten. Die sehr häufigen Übergänge zwischen *Sesleria calcaria*, *Tatrae* und *Heufleriana* erschweren die genaue Bestimmung. Nur Pflanzen von Lokalitäten, wo die einzelnen Arten für sich allein auftreten, können uns als Grundlage zur Erforschung der Eigenschaften der einzelnen Arten dienen. *Sesleria uliginosa* bildet keine durch Bastardierung entstandene Übergangsformen, denn sie blüht später als die anderen Arten. Aber einige Exemplare bilden Formen aus, die morphologisch sich anderen Arten nähern (*S. calcaria* oder *Heufleriana*), besonders wenn einzelne Merkmale durch das Pressen oder Trocknen verloren gegangen sind. Wenn wir genügend Material haben, ist es natürlich sehr leicht, diese Formen richtig einzuordnen.

Der Artbegriff vereinigt Pflanzen, die vor allem in ihren inneren Anlagen und genetischen Eigenschaften übereinstimmen und die morphologische Gestaltung ihrer Körper ist nur das äußere Symptom, nach welchem wir auf die Verschiedenheit oder Übereinstimmung der einzelnen Pflanzen schließen können. Gewisse Anlagen zur Ausbildung dieses oder jenes Merkmals können verborgen sein oder sich nur zum Teil entwickeln. An einem einzelnen Exemplar lassen sich daher die zur Ausbildung gelangten morphologischen Merkmale nicht als absolute Größen auffassen, die alle Möglichkeiten der morphologischen Variabilität dieses Exemplares vollkommen in sich schließen und erschöpfen. Auf die Pflanzen wirken sehr viele Faktoren ein, zum Teil auch einander entgegenwirkende, die durch ihre Einwirkung die Pflanzenkörper verschieden modifizieren. Diese Faktoren wirken auf jede Pflanze in einem anderen Verhältnis und in anderer Zusammensetzung ein und so erhalten wir eine sehr komplizierte Abhängigkeit für die morphologische Gestaltung der Pflanzen. Besonders bei Arten, die sich morphologisch nur wenig von einander unterscheiden und bei denen ein gewisser Prozentsatz zweier nahe verwandter Arten oder ihrer Teile die gleiche Ausbildung irgend eines morphologischen Merkmals aufweist, ist eine gute Unterscheidung sehr schwer. Die komplizierten Abhängigkeiten, die auf der Vielzahl der Eigenschaften und Ursachen beruhen, lassen sich durch einfache induktive oder deduktive Methoden nicht gut feststellen und deshalb benützen wir in solchen Fällen als vorzügliches Hilfsmittel die statistischen Methoden, um die Gesamtvariabilität der einzelnen Arten festzustellen und sie dann systematisch auszuwerten.

Wenn wir eine größere Zahl von Individuen untersuchen, so sehen wir, daß sich die Werte eines jeden Merkmals um eine Zahl anhäufen, so daß sich das scheinbare Chaos der Werte bei einer großen Zahl von Beobachtungen ganz regelmäßig ordnet. Ein Merkmal ist also nicht durch eine einzige Zahl begrenzt, sondern durch eine ganze Variationskurve, deren Breite und Häu-

figkeit in den einzelnen Punkten die Variabilität eines jeden Merkmals am besten veranschaulichen. Man braucht nur viele Individuen der ganzen Populationen der verschiedenen Regionen zu untersuchen und diese mit einander zu vergleichen, um festzustellen, ob die beiden Populationen gleich sind oder wodurch sie sich von einander unterscheiden. Voraussetzung ist natürlich, daß nur übereinstimmende Dinge mit einander verglichen werden und der richtige logische Vorgang gewählt wird. Wir dürfen nicht vergessen, daß die statistischen Methoden Hilfsmethoden sind, daß aber mit ihrer Hilfe in manchen Fällen schöne Resultate erzielt werden können. Gerade bei einer Gattung wie *Sesleria*, die zahlreiche Arten mit sehr unbedeutenden Abweichungen

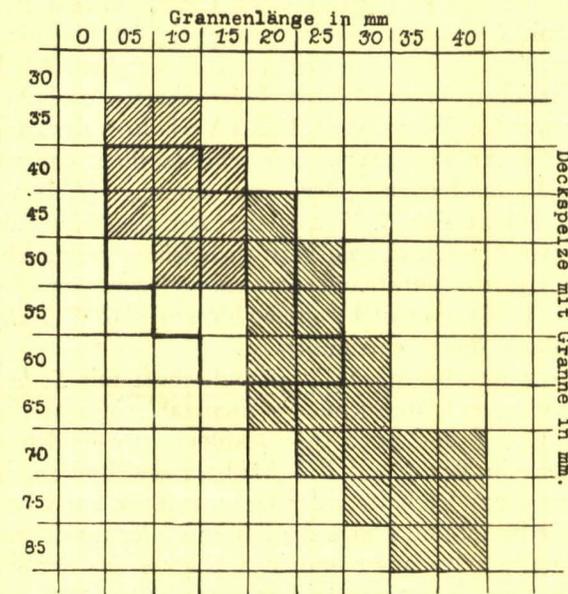


Abbildung 1. Verhältniss der Grannenlänge zur Länge der Deckspelze mit Granne bei *S. calcaria*, *Tatrae* und *Bielzii*. Auf der x Achse sind die Grannenlängen, auf der y Achse die Längen der Vorspelzen mit Granne aufgetragen. Das schraffierte oder mit dicker Linie umrandete Feld bedeutet, daß die Frekvens größer als drei ist, und zwar daß links oben schraffierte für *S. calcaria*, das mit dicker Linie bezeichnete für *S. Tatrae* und das rechts unten schraffierte für *S. Bielzii*. Es ist ersichtlich das das Variationsfeld der *S. Tatrae* eine mittlere Stellung zwischen denjenigen der *S. calcaria* und *S. Bielzii* einnimmt.

umschließt, kann uns die statistische Methode bei der Unterscheidung und Bestimmung der einzelnen kleinen, aber geographisch gut begrenzten Arten von großen Nutzen sein.

Verwandtschaftsbeziehungen. Ein wichtiges Problem sind die Verwandtschaftsbeziehungen zwischen den einzelnen Arten. Alle unsere Arten der Gattung *Sesleria* sind sehr nahe mit einander verwandt. Die engste Ver-

wandtschaft scheint zwischen *S. Tatrae* und *S. Sadleriana* zu bestehen. Wahrscheinlich entwickelten sich diese Arten aus einer gemeinsamen Urart und sind nicht sehr alt. Die unterscheidenden Merkmale sind bei ihnen zwar konstant, aber sehr minuziös und der Hauptcharakter und die Merkmale in den Ähren sind fast übereinstimmend. Neben der angeführten engen Beziehung zu *S. Sadleriana* zeigt *Sesleria Tatrae* noch Verwandtschaft mit *S. calcaria* und *S. Bielzii*. Dabei ist es möglich, daß diese Art als Bastard der beiden entstanden ist. In dem Gebiet, in dem *S. Tatrae* vorkommt, ist nämlich auch *S. calcaria* häufig, die nicht weiter nach Osten und Süden reicht. Die typische *S. Bielzii* wächst schon in unseren Ostkarpathen und konnte von dort auch in den westlichen Teil der Karpathen gelangen, wie dies bei einer Reihe anderer Pflanzen der Fall ist (*Poa violacea*, *Carex curvula* etc.). Da sie aber hier gemeinsam mit *S. calcaria* wächst, konnte sie sich hier nicht in ihrer reinen Linie erhalten und ließ so die heutige Art entstehen. Als Beweis hierfür können die zahlreichen intermediären Eigenschaften zwischen den beiden Arten angesehen werden. Wenn wir z. B. das Verhältnis der Länge der Granne zu der ihrer Spelze verfolgen, sehen wir sehr deutlich, daß dieses Merkmal bei *S. Tatrae* die Eigenschaften beider Arten aufweist. (Abb. 1.)

Im Habitus nähert sich *S. Tatrae* der Art *S. Bielzii*, aber ökologisch gleicht sie mehr der Art *S. calcaria*. Natürlich finden wir auch heute, wo sie zusammen mit *S. calcaria* vorkommt, eine ganze Reihe von Übergängen zwischen den beiden. Es ist aber nicht ausgeschlossen, daß *S. Tatrae* durch eine bloße Mutation aus *S. Bielzii* entstanden ist.

Sesleria Tatrae zeigt eine starke Verwandtschaft mit *Sesleria Sadleriana*, denn bei der statistischen Untersuchung weisen zahlreiche Merkmale ungefähr die gleichen Werte auf und auch die Oekologie der beiden Arten ist sehr ähnlich, wenigstens in Bezug auf die Azidität des Bodens. Wenn wir die Länge der Grannen, das Verhältnis der Grannenlänge zur Länge der Granne mit der Spelze, die Breite und Länge der Ähren in der typischen *S. Sadleriana* aus der Umgebung von Budapest und in *S. Tatrae* aus der Niederen Tatra oder dem Slowakischen Karst vergleichen, so erhalten wir ungefähr gleiche Variationskurven. (Tab. I., II.)

Da aber die beiden Arten einige konstante Unterschiede in der Behaarung der Blattscheiden und Ähren aufweisen, erweist sich *S. Tatrae* als kleine, vor allem dem alpinen Klima angepaßte Art, während *S. Sadleriana* einem warmen Klima entspricht.

Sesleria Tatrae weist ferner, wie schon gesagt wurde, eine enge Verwandtschaft zu *S. Bielzii* auf. Hier finden sich aber schon einige wichtige Unterscheidungsmerkmale wie die Länge der Granne, die beträchtliche Behaarung der Ähren und die verschiedenen ökologischen Eigenschaften. Diese zwei Arten lassen sich also leichter von einander unterscheiden als das erste Paar.

Mit den anderen Arten weisen sie keine derart übereinstimmenden Merkmale auf und das gleiche gilt für die anderen Arten untereinander, was auf eine verhältnismäßig entfernte gegenseitige Verwandtschaft hindeutet. Beim

Grannenlänge der Deckspelze in mm	0·0	0·5	1·0	1·5	2·0	2·5	3·0	3·5	4·0
<i>S. Bielzii</i> (Svidovec)			4	43	108	50	29	10	4
<i>S. Heufleriana</i> (Kuzy)			4	24	27	14	3	1	
<i>S. uliginosa</i> (Hrabanov)	4	50	93	71	12				
<i>S. Sadleriana</i> (Budapest)	3	15	97	66	9				
<i>S. Tatrae</i> (Kras)	3	30	101	46	3				
<i>S. Tatrae</i> (Nizké Tatry)	24	51	109	73	6				
<i>S. calcaria</i> (Radotín)	17	134	30						
<i>S. calcaria</i> (Mikulov)	14	118	38						

TABELLE I.

Begrannung der Deckspelze bei *S. Bielzii*, *S. Heufleriana*, *S. Tatrae*, *S. Sadleriana*, *S. uliginosa* und *S. calcaria*. Die Begrannung der Deckspelze liefert für einzelne Arten ein ziemlich gutes Unterscheidungsmerkmal. Auch die Übereinstimmung der Variation bei den gleichen Arten auf verschiedenen Lokalitäten ist sichtbar.

Grannenlänge der Deckspelze in mm	0·0	0·25	0·50	0·75	1·00	1·25	1·50
<i>S. Bielzii</i> (Svidovec)	6	35	79	50	60	9	3
<i>S. Heufleriana</i> (Kuzy)	0	17	20	25	11	6	
<i>S. Sadleriana</i> (Budapest)	91	49	38	8	2		
<i>S. Tatrae</i> (Kras)	124	38	15	6			
<i>S. Tatrae</i> (Nizké Tatry)	130	83	52	5	6		
<i>S. uliginosa</i> (Hrabanov)	76	92	62	1			
<i>S. calcaria</i> (Radotín)	156	22	3				
<i>S. calcaria</i> (Mikulov)	133	32	4				

TABELLE II.

Begrannung der Vorspelze bei *S. Bielzii*, *S. Heufleriana*, *S. Tatrae*, *S. Sadleriana*, *S. uliginosa* und *S. calcaria*. Die Übereinstimmung der Variation bei den gleichen Arten auf verschiedenen Lokalitäten ist sichtbar.

Studium der Eigenschaften einer jeden Art müssen wir von einem Gebiet ausgehen, in dem nur eine Art der Gattung *Sesleria* vorkommt, so daß es zu keiner Kreuzung kommen konnte. Aus den so gewonnen Erkenntnissen ersehen wir, daß die einzelnen Arten von solchen Stellen leicht unterschieden werden können und stets ihre charakteristischen Merkmale bewahren. So zeigen *S. uliginosa* und *S. Heufleriana* zwar einige Übereinstimmungen im Bau der Ähren (große Dichte Ähren, kleine Ähren, aschgraue Färbung der Blätter), aber im ganzen lassen sie sich nach der Größe der Grannen der Spelze und der Behaarung der Blüten gut von einander unterscheiden. Ebenso können *S. uliginosa* und *S. calcaria* habituel übereinstimmend entwickelte Formen aufweisen, aber auch diese lassen sich nach der aschgrauen Färbung der Blätter und der Länge der Grannen der Spelze unterscheiden.

Sesleria calcaria ist aber häufig durch Übergänge mit anderen Arten verbunden, mit denen sie auf einer gemeinsamen Lokalität vorkommt. Nur in Böhmen und Mähren scheint sie ganz typisch zu sein, da sie hier für sich allein vorkommt. In der Slowakei finden sich dagegen häufig Übergänge zwischen ihr und *S. Tatrae*, wie schon gesagt wurde, und im Slovakischen Karst auch zwischen ihr und *S. Heufleriana*. Mit *S. uliginosa* kann sie sich nicht gut kreuzen, da diese erst nach dem Abblühen von *S. calcaria* blüht (auch in neben einander unter den gleichen Bedingungen gezüchteten Kulturen).

S. Heufleriana aus Karpathorußland ist genetisch ganz rein, da sie hier mit keiner Anderen Art zusammentrifft, mit der sie sich kreuzen könnte.

Geographische Verbreitung. Ein vorzügliches Hilfsmittel zur Unterscheidung der einzelnen Arten ist oft die Eigenschaft einer jeden Art, in einem deutlich begrenzten Areal zu wachsen. Eine Art muß in einem gewissen Zentrum entstehen, von dem aus sie sich erst ausbreitet. Nach dem Alter der Art, ihren Ausbreitungsmöglichkeiten und nach der günstigen Gelegenheit erhalten wir so entweder ein zusammenhängendes oder ein nicht zusammenhängendes, ein großes oder ein kleines Areal etc. Bei unserer Gattung *Sesleria* finden sich Arten vermutlich älteren Ursprungs und jüngere Arten (neoendemische) mit sehr kleinem Areal. Zu den ersteren gehört *S. uliginosa*, die disjunktiv von den Pyrenäen und dem nördlichen Teil der Balkanhalbinsel nach Norden bis zum Polarkreis verbreitet ist. Ferner ist *Sesleria calcaria* in Spanien, in den Alpen, in Illyrien, in den Westkarpathen, in den Sudeten und in Deutschland verbreitet. Ein kleines Areal und vielleicht auch ein geringes Alter hat *Sesleria Heufleriana*, die in Transsylvanien wächst und bis zu uns nach Karpathorußland und in den Slovakischen Karst und nach Osten bis ins europäische Rußland reicht. Auch *Sesleria Bielzii* ist auf Siebenbürgen und den nördlichen Balkan beschränkt und reicht bis zu uns nach Karpathorußland. Das kleinste Areal weist *Sesleria Tatrae* auf, die auf den westlichen Teil unserer und der polnischen Karpathen beschränkt ist. Die drei letztgenannten Arten sind also Endemiten, da sie in ihrem Auftreten auf Mitteleuropa beschränkt sind. Bei ungenügend oder abnormal entwickelten Exemplaren kann uns die geographische Verbreitung als wichtiges Hilfsmittel bei

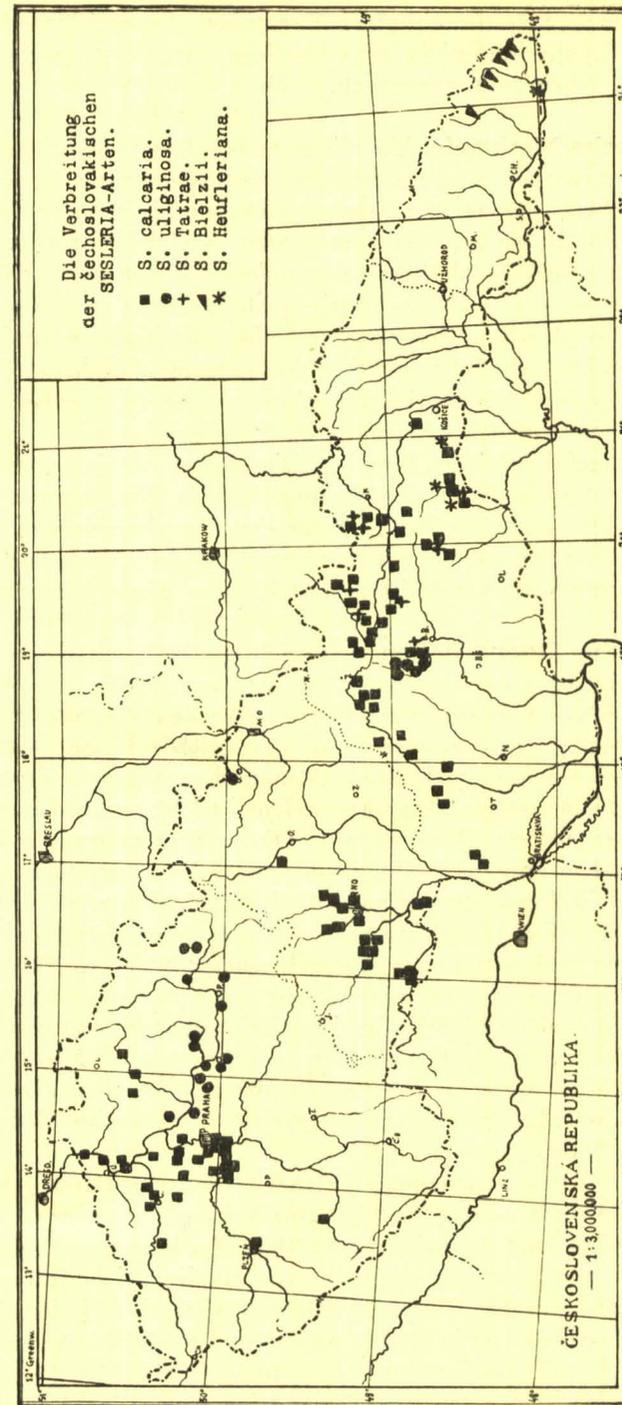


Abbildung 2.

der Entscheidung über die einzelnen Exemplare dienen. Besonders bei der Gattung *Sesleria*, die zahlreiche sehr ähnliche Arten hat, erleichtert dieses Hilfsmittel die Arbeit ganz wesentlich. (Abb. 2.)

Anatomische Merkmale. Um die anatomischen Unterschiede zwischen den einzelnen Arten unserer Seslerien festzustellen, wurden vor allem die Blätter untersucht. Die einzelnen Arten zeigen keinerlei markante Unterschiede, nach denen sie leicht zu unterscheiden wären. Viel leichter zugänglich und viel anschaulicher sind die Merkmale der äußeren Morphologie. Die einzelnen Arten unterscheiden sich nach der relativen Menge der Blattnerven, der Form des Sklerenchyms, dem Bau der Beugungszellen und auch der anderen Blattzellen, doch finden sich dabei so viele Ausnahmen, daß kein Merkmal als fester Einteilungsgrund für die einzelnen Arten verwendet werden kann. Auch ökologisch sehr verschiedene Arten (z. B. *S. uliginosa* und *S. calcaria*) bewahren einen ungefähr gleichen Bauplan. Dies deutet auf eine enge Verwandtschaft zwischen unseren Arten der Gattung *Sesleria*. Die statistische Bearbeitung würde sicher ein gutes Resultat für die Charakterisierung der Unterschiede geben, sie wäre aber sehr mühsam und bei dem Vorhandensein leicht zugänglicher äußerer Merkmale ist es vorteilhafter, diese zu benutzen.

Ökologische Eigenschaften. Als wichtiges Hilfsmittel zur systematischen Bewertung der einzelnen Arten können uns häufig die ökologischen Eigenschaften gewisser Pflanzenpopulationen dienen. Gerade der verschiedene ökologische Charakter unserer Arten hat mich zum eingehenderen Studium ihrer Ökologie und auch der systematischen Werte veranlaßt. Einen besonders verschiedenartigen Charakter wiesen die bisher in der Art *Sesleria Bielzii* zusammengefaßten Pflanzen auf. Die in Karpathorußland wachsenden Pflanzen haben eine große Amplitude von pH in der Rhizosphäre. Sie wachsen sowohl in Assoziationen auf alkalischen Böden wie *Festucetum amethystinae*, *Fest. carpaticae*, *Fest. versicoloris*, *Dryadetum*, als auch in Assoziationen schwach saurer Böden wie *Deschampsietum caespitosae*, *Caricetum sempervirentis*, *Festucetum pictae*, und schließlich in Assoziationen stark saurer Böden wie *Festucetum supinae*, *Caricetum curvulae*, *Vaccinietum myrtilli* und *Vac. uliginosi* (bis zu pH 3.8). In allen diesen Assoziationen ist sie sehr häufig. *Seslerietum Bielzii* entwickelt sich auf schwach sauren Böden (pH 5.2—6.8).

Die in der Tatra wachsenden Pflanzen (*Sesleria Tatrae*) zeigen eine recht große Amplitude von pH in der Rhizosphäre, aber stets eine enge Beziehung zu kalkigen und dolomitischen Böden. Am häufigsten finden sie sich in Assoziationen mit neutraler oder schwach alkalischer Bodenreaktion und zeigen hier auch die größte Vitalität. Solche Verhältnisse finden sich in *Festucetum versicoloris* (pH 6.8—8.5), *Seslerietum Tatrae* (6.3—8.2), *Seslerieto-Caricetum sempervirentis* (6.9—8.9). Selten wachsen sie auch in gemischten Assoziationen, bei denen in den oberen

Bodenschichten pH bis auf 5.2 sinkt, die Wurzeln aber stets in Schichten mit schwach saurer bis neutraler Reaktion hinabreichen, oder sie finden sich hier nur auf Kalkunterlage. In stärker sauren Assoziationen ist die Vitalität von *Sesleria* schon deutlich herabgesetzt.

In diesen Fällen deuten also die ökologischen Eigenschaften auf zwei verschiedene Populationen mit verschiedenen Eigenschaften. Wie noch gezeigt werden wird, ergaben die statistischen Methoden auch ganz verschiedene Werte für die morphologischen Merkmale dieser beiden Populationen, so daß es notwendig erscheint, diese zwei Typen als zwei verschiedene, selbständige Arten von einander zu trennen.

Bei uns hat A. ZLATNÍK die ökologischen und soziologischen Eigenschaften der Arten *Sesleria calcaria* und *uliginosa* studiert. Vor allem untersuchte er den Einfluß des pH-Wertes auf das Wachstum und Gedeihen dieser beiden Arten. Er gelangte zu dem Schluß, daß *Sesleria calcaria* auf alkalischen, neutralen oder selten auf schwach sauren (pH um 5.5) Böden wächst. Auf Grund der Versuche mit der Kultivierung dieser Art in Milieus von verschiedenen pH vermutet er, daß *Sesleria calcaria* keine calciphile Pflanze ist (in keiner Abhängigkeit vom Ca-gehalt des Bodens steht) sondern vor allem eine günstige Bodenreaktion verlangt. Zu den gleichen Ergebnissen gelangte er beim Studium von *Sesleria uliginosa*, die in der Natur stets auf feuchten Wiesen wächst.

Verwendung statistischer Methoden zur Charakterisierung der morphologischen Merkmale. Einige morphologische Merkmale variieren in den verschiedenen Arten einer Gattung zwischen ungefähr gleichen Werten, andere aber geben ganz abweichende Werte. Gerade diese zweite Gruppe kann uns Unterscheidungsmerkmale der einzelnen Arten liefern. Je verschiedene Werte sie ergeben und je weniger diese Werte sich kreuzen können, umso bessere Einteilungsgründe für die Arten liefern sie. Bei entfernt verwandten Arten haben wir gewöhnlich zahlreiche solche unterscheidende Merkmale, aber bei nahe verwandten Arten kreuzen sich die einzelnen Werte der Merkmale häufig. Ein gewisser Teil von Pflanzen zeigt dann für gewisse Merkmale die gleichen Werte bei zwei oder mehr verwandten Arten. In solchen Fällen muß für jedes Merkmal die ganze Variationsbreite und Häufigkeit im Einzelnen festgestellt werden. Durch den Vergleich der Variationskurven von zwei oder mehreren Arten können wir dann feststellen, bis zu welchem Grade das betreffende Merkmal als Differential zwischen den Arten dienen kann. Besonders bei Arten, bei denen die einzelnen Merkmale unklar und schwer in Worten abzugrenzen sind (die Bezeichnung größer oder kleiner, mehr oder weniger ist sehr ungenau), vermitteln die statistischen Werte ein viel besseres Bild.

Bei unseren Arten der Gattung *Sesleria* wurden zur statistischen Prüfung einige Merkmale gewählt, die systematisch am vorteilhaftesten und wichtigsten schienen. Statistisch wurden vor allem jene Merkmale bearbeitet, die zur Trennung der einzelnen Arten angeführt werden und daher Differenzial-

merkmale sind. Es sind dies die Größe der Hüllspelze und Spelzchen, die Länge ihrer Granen und schließlich die Breite und Länge der Ähren. Besonders bei der Bearbeitung der Exemplare von *S. Tatrae* ergaben sich interessante Resultate, die zu ihrer Abtrennung als selbständiger Art führten. Dabei zeigte sich die größere Verwandtschaft dieser Art mit *Sesleria Sadleriana*, die enger ist als jene mit *S. Bielzii*, mit der die Exemplare bisher identifiziert worden waren. (Tab. III—VII.)

Nummer der Ähren	<i>Sesleria Heufleriana</i>		<i>Sesleria uliginosa</i>		<i>Sesleria Bielzii</i>		<i>Sesleria Tatrae</i>		<i>Sesleria calcaria</i>	
	Länge der Ährenachse	Zahl der Ährchen	Länge der Ährenachse	Zahl der Ährchen	Länge der Ährenachse	Zahl der Ährchen	Länge der Ährenachse	Zahl der Ährchen	Länge der Ährenachse	Zahl der Ährchen
1	17	127	13	70	13	39	14	42	16	38
2	23	160	12	54	17	46	9	36	12	27
3	14	70	9	38	14	33	16	38	16	45
4	17	114	15	46	18	54	16	36	17	28
5	17	123	15	70	14	50	13	37	20	50
6	15	106	13	54	10	26	11	37	15	54
7	16	95	9	64	12	49	15	34	14	30
8	17	115	11	66	13	66	15	38	16	44
9	16	96	10	65	13	58	15	55	18	26
10	14	109	13	54	12	46	15	53	20	54
11	14	114	11	53	18	67	10	40	15	28
12	16	112	14	54	15	46	15	50	20	66
13	—	—	9	55	16	54	12	40	15	26
Durchmesser	16·3	112	11·8	57	14·2	48	13·5	41	16·5	39
Aehrendichtigkeit: (Länge der Ährenachse Zahl der Ährchen)	6·9		4·9		3·4		3·0		2·4	

TABELLE III.

Relative Dichtigkeit der Ähren bei *S. Heufleriana*, *S. uliginosa*, *S. Bielzii*, *S. Tatrae*, *S. calcaria* aus dem Verhältniss der Länge der Ährenachse zu der Ährenzahl der Ähren ausgedrückt. Wie es sichtbar ist, kann man auch auf Grund der Ährendichte einzelne Arten trennen.

Spezies	Spelzenlänge in mm	2·5	3·0	3·5	4·0	4·5	5·0	5·5	6·0	6·5
		<i>Sesleria uliginosa</i>	Deckspelze	12	94	68	49	6	1	
	Vorspelze	1	59	59	85	12	9			
<i>Sesleria Heufleriana</i>	Deckspelze	2	17	29	24	3				
	Vorspelze		4	13	30	19	8			
<i>Sesleria calcaria</i>	Deckspelze		37	91	45	9	1			
	Vorspelze			35	103	39	4			
<i>Sesleria Tatrae</i>	Deckspelze		7	24	130	72	26	2		
	Vorspelze		1	4	83	97	70	6		
<i>Sesleria Bielzii</i>	Deckspelze		8	35	113	60	27	3	2	
	Vorspelze			8	50	89	79	13	7	

TABELLE IV.

Variationen der Länge der Deckspelz und Vorspelze bei *S. uliginosa*, *S. Heufleriana*, *S. calcaria*, *S. Tatrae* und *S. Bielzii*. Die Größe der Deckspelze wächst in der Richtung von *S. uliginosa* zu *S. Bielzii*. Die Vorspelze ist etwas länger als die Deckspelze.

Aehrenlänge im mm	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32						
<i>Sesleria uliginosa</i>	4	10	24	35	34	28	26	16	15	11	4	5	2	3	2	1														
<i>Sesleria calcaria</i>	1	5	5	6	14	16	24	32	25	31	25	23	16	6	7	5	2	1	—	3	—	1								
<i>Sesleria Tatrae</i>			1	5	10	14	21	38	39	25	25	13	12	5	1	1	—	—	—	1	1									
<i>Sesleria Bielzii</i>			2	13	12	21	32	28	31	28	20	22	7	7	4	6	—	3	1	3	1									
<i>Sesleria Heufleriana</i>														3	—	6	4	7	17	20	9	8	8	7	2	5	1	—	—	1

TABELLE V.

Aehrenlänge bei *S. uliginosa* (Přibovec), *S. calcaria* (Radotín), *S. Tatrae* (Nížké Tatry), *S. Bielzii* (Svidovec) und *S. Heufleriana* (Kuzy). Die Länge der Ähren variiert ziemlich stark. *S. uliginosa* zeichnet sich durch kurze und *S. Heufleriana* durch lange Ähren aus.

Die Breite der Aehren im mm	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
<i>S. calcaria</i> (Radotín)	3	25	80	95	29	13	3				
<i>S. uliginosa</i> (Přibovce)	1	7	28	72	62	35	11	1	2		
<i>S. Heufleriana</i> (Kuzy)			5	20	44	23	6	1			
<i>S. Tatrae</i> (Nížké Tatry)			4	24	54	63	49	14	2		
<i>S. Bielzii</i> (Svidovec)			1	7	34	60	66	49	11	4	1

TABELLE VI.

Die Breite der Aehren bei *S. calcaria*, *S. uliginosa*, *S. Heufleriana*, *S. Tatrae* und *S. Bielzii*. Auf Grund der Breite der Aehren kann *S. calcaria* ganz gut von *S. Heufleriana*, *Tatrae*, *Bielzii* unterschieden werden.

Die Länge der Aehrchen in mm	3.0	3.5	4.0	4.5	5.0	5.5	6.0	6.5	7.0	7.5	8.0	8.5	9.0
<i>S. uliginosa</i> (Hrabanov)	9	27	53	46	77	14	4						
<i>S. calcaria</i> (Radotín)	2	30	94	44	11								
<i>S. calcaria</i> (Mikulov)	2	10	63	54	39	2							
<i>S. Heufleriana</i> (Kuzy)			2	3	26	19	14	9	1				
<i>S. Tatrae</i> (Nížké Tatry)			13	41	105	64	38	1	1				
<i>S. Bielzii</i> (Svidovec)				3	17	29	81	39	48	15	10	1	5

TABELLE VII.

Die Länge der Aehren bei *S. uliginosa*, *calcaria*, *Heufleriana*, *Tatrae*, *Bielzii*. Auf Grund der Länge der Aehren lässt sich *S. uliginosa* und *calcaria* von den übrigen trennen.

Morphologische Variabilität. Es scheint überflüssig, auffallende morphologische Abweichungen der Arten vom normalen Typus unter besonderen Namen zu beschreiben, soweit natürlich diese Abweichungen keinen tieferen

Grund haben. Die Abweichungen gehören zwei verschiedenen Kategorien an: entweder sind es morphologische Veränderungen, die allmähliche Übergänge zum normalen Typus aufweisen, oder es sind Abnormitäten, also vom normalen Typus ganz abweichende Veränderungen.

Jedes morphologische Merkmal unterliegt einer Variabilität, die sich am besten durch eine Variationskurve ausdrücken lässt. Daher gehören zu einer bestimmten Art nicht nur die mit maximaler Häufigkeit auftretenden Merkmale, sondern auch Merkmale mit kleiner Frequenz. Wenn wir statistisch die Ausbildung eines Merkmals bei Pflanzen einer Art verfolgen, so sehen wir, daß jedes Merkmal bei einer hinreichenden Zahl von Beobachtungen Werte aufweist, die ganz allmählich in geringere Häufigkeiten übergehen. Wir sehen hier keinerlei Unregelmäßigkeiten. So entspricht z. B. einer gewissen Zahl von Ähren mit der am häufigsten auftretenden Länge eine gewisse Zahl extrem ausgebildeter Ähren, d. h. kurzer oder langer. Zum Verständnis der Variabilität der Arten ist es daher besser, ihre Variationskurve zu kennen, als jeden extremen Fall gesondert zu beschreiben.

In ein und derselben Art treten natürlich häufig Abweichungen auf, die dem normalen Typus ganz unähnlich sind und auch aus der normalen Variationsreihe der Art herausfallen. So sind z. B. die kleinen Ähren einiger Pflanzen zu einer großen Länge ausgezogen und dabei nehmen die ganze Ähre und die einzelnen kleinen Ähren einen ganz besonderen, neuen Charakter an. Auch für diese Abweichungen halte ich es für überflüssig, neue Namen zu verwenden. Bei solchen gestreckten Ähren finden sich manchmal im selben Rasen auch normal entwickelte, so daß es sich also wahrscheinlich um irgend eine Störung in der Entwicklung der Pflanze handelt.

Ein anderer Fall einer solchen Veränderung ist der Verlust der normalen Färbung der Ähre und die Ausbildung von weißlichen Ähren. Auch diese Veränderung, die stets den ganzen Rasen betrifft, scheint für die Art nicht besonders wichtig zu sein, denn sie findet sich bei allen Arten. Die ganze Pflanze macht den Eindruck einer gewissen Abnormalität; in den weiteren Generationen geht sie entweder ein oder kehrt allmählich zum normalen Typus zurück. Sie entstand wohl gleichfalls als eine Störung bei der anfänglichen Entwicklung des Individuums, ohne die Fähigkeit zu haben, dieses Merkmal in den weiteren Generationen zu erhalten. Ich halte es für genügend, wenn diese Eigenschaften der einzelnen Arten in der Diagnose angeführt werden.

Clavis analytica specierum.

- 1a Aristae glumarum 1.5—4 mm longae. 2
- 1b Aristae glumarum 0—1.5 mm longae. 3
- 2a Arista glumarum media 1.5—3.5 mm longa (plerumque 2 mm). Gluma et glumella dense patule hirsuta 3—6 mm longa (plerumque 4—4.5 mm). Spica contracta, ovoidea vel breviter cylindrica. Spiculae plerumque biflorae, cum

aristis 5—9 mm longae. Paleae ovato-lanceolatae, plerumque glumas superantes in aristam sensim acuminatae. Paleae imae dilatatae, margine irregulariter laceratae. Pagina foliorum innovationum superior viridis (haud caesia), lamina plerumque 2 mm lata et ca. 30 cm longa. Culmi ca. 40 cm alti. In regione alpina Carpatorossiae, solo basico vel acido.

5. *S. Bielzii* SCHUR.

2b Arista glumarum media 1.5—3.5 mm longa (plerumque 2 mm). Gluma et glumella dense appresse pubescens, 2.5—4.5 mm longa (plerumque 3.5). Spica densissima, cylindrica. Spiculae plerumque triflorae, cum aristis 4—7 mm longae. Paleae anguste lanceolatae, longe aristatae. Paleae imae parvae, parum dilatatae. Folia innovationum pagina superiori caesio-pruinosa, plerumque ca. 2 mm lata et ca. 50 cm longa. Culmi ca. 60 cm alti. In rupibus et in silvis Slovaciae et Carpatorossiae, solo calcifero.

2c Aliter quam apud 2a et 2b.

4. *S. Heufleriana* SCHUR.

3a Aristae glumarum solum 0—1.5 mm longae (plerumque 0.5 mm). Folia pagina superiori viridia. Culmi graciles. Spica cylindrica, saepe laxiflora, circa 7 mm lata et 10—30 mm longa. Spiculae parvae, cum aristis 3—5.5 mm longae. Gluma et glumella marginibus nervisque parce ciliatae. Floret circa 14 dies ante *S. uliginosam*. In rupibus declivibusque Bohemiae, Moraviae et Slovaciae.

1. *S. calcaria* OPIZ.

3b Aristae glumarum 0—2 mm longae (plerumque 1 mm). Spica densa, contracta, capitata. Culmi firmiores.

4a Spiculae parvae, plerumque triflorae, Gluma cum arista 3—6 mm longa (plerumque 4—5 mm). Spica capitata, contracta, 6—9 mm lata et 10—18 mm longa. Folia plana, 2—4 mm lata, supra caesio-pruinosa. Carinae glumarum glabrae vel parce pubescentes. Floret circa 14 dies post *S. calcariam*. In pratis humidis calciferis, rare locis schistosis siccioribus Bohemiae, Moraviae et Slovaciae.

3. *S. uliginosa* OPIZ.

4b Spiculae parvae. Spica cylindrica densissima. Folia angustata ad 2 mm lata et ad 50 cm longa. Carinae glumarum glumellarumque dense pubescentes.

4. *S. Heufleriana* SCHUR.

4c Spiculae majores, cum aristis 4—7 mm longae (plerumque 5—5.5 mm). Spica lata, ovata, 11—30 mm longa (plerumque 15—19 mm) et 6—12 mm lata (plerumque 9 mm). Paleae ovato-lanceolatae sensim in aristam longam attenuatae.

5a Vaginae foliorum dense et patule hirsutae. Folia culmea brevissima. Ligula fimbriata, longe ciliata. Glumae tantum nervis marginibusque ciliatae, rare

autem carinis parce hirsutae. Habitat solo calcareo vel dolomitico prope Budapest.

S. Sadleriana JANKA.

5b Vaginae foliorum glaberrimae. Folia culmea elongata, usque ad 10 cm longa. Ligulae fimbriatae, lacerae. Carinae glumarum parce ciliato-hirsutae vel glabrae. Gluma 1—3 aristata. In alpinis et subalpinis Carpatorum occidentalium, substrato calcareo.

2. *S. Tatrae* (DEGEN) DEYL.

5c Vaginae foliorum glabrae. Glumae insuper dense ciliato-hirsutae. Gluma 3—5 aristata. In alpinis Carpatorum orientalium, solo calcareo vel noncalcareo.

5. *S. Bielzii* SCHUR.

2a

1. *Sesleria calcaria* (PERS.) emend. OPIZ.

Caespitosa vel breviter repens, innovationibus undique orientibus. Culmi erecto-ascendentes, ad 50 cm alti, graciles, basi tantum foliosi. Folia culmea brevissima. Folia innovationum plana vel complicata, 2—5 mm lata, rigida, margine albo, distincto. Ligula brevissima lacera. Vaginae foliorum integrae, striatae, pallidae.

Spica laxiflora, cylindrica, 10—30 mm longa (plerumque 17—18), et 4—10 mm (plerumque 6—7 mm) lata, rare spica elongata, ad 40 mm longa. Spiculae biflorae, violaceo suffusae, rare pallidae vel albo-luteae. Paleae ovatae, vel ovato-lanceolatae, inaequales, acuminatae vel aristatae, glumis fere aequilongae, uninerviae, margine tenuiter ciliatae. Gluma ovato-lanceolata, quinquenervia, apice tridentata, dente medio acuminato vel in aristam brevem abeunte (0—1.5 mm longam, plerumque 0.5 mm), margine, nervisque parce ciliatis, rare carinis brevissime pubescens. Glumella binervia, bicarinata, apice breve bifida, marginibus inflexis, margine nervisque parce ciliatis. Cariopsis apice pilosa. Floret aprili vel majo, circa 14 dies ante *S. uliginosam*.

Habitat substrato calcareo, rare phonolitico, phyllitico, granitico, serpentinico, locis apricis vel silvaticis regionis inferioris usque alpinae.

Sesleria calcaria (PERS.) emend. OPIZ in BERCHTOLD-SEIDL: Ökonomisch-technische Flora Böhmens, 1836, B. II., Abt. 2., p. 491, Nr. 217.

Sesleria varia WETT. Zool. Bot. Ges. Wien, 1888, p. 557.

Sesleria coerula a) calcarea ČELAK. Böhm. Ges. Wiss. 1888, p. 464.

Sesleria variabilis WETT. in schedis BAENITZ-Herb. Europ. 1890.

Sesleria albicans KIT. in SCHULT. Oesterr. Fl. II., p. 216., 1814. Original in Herb. München.

Die Synonymik der Art *S. calcaria* ist recht kompliziert. Die ältesten Autoren unterschieden nicht zwischen den Arten *S. calcaria* und *S. uliginosa*, sondern verbanden sie zu einer Kollektivart. Anscheinend dachten sie dabei mehr an die Art, die in ihrem Gebiet vorherrschte, gaben aber auch die zweite Art unter dem gleichen Namen. Eine scharfe Unterscheidung der Arten nach ihren kurzen Charakteristiken ist nicht möglich. Ich halte es daher für besser, alle ihre Namen als Bezeichnungen eines Artengemisches anzusehen und von der ersten scharfen Unterscheidung dieser beiden Arten auszugehen. Erst Ph. M. OPIZ hat die beiden Arten deutlich unterschieden. Seine Arbeit wurde 1836 in BERCHTOLD-SEIDL: Oekonomisch-technische Flora Böhmens veröffentlicht und bisher nicht zitiert. Die später, 1852, erschienene und allgemein zitierte Arbeit von F. M. OPIZ: Seznam rostlin květeny české gibt auf S. 91 Arten und Varietäten, die aber bloße Namen sind, welche sich auf die frühere Arbeit beziehen und die nicht berücksichtigt werden könnten, wenn sie nicht schon früher beschrieben worden wären. Den Namen *Sesleria calcaria* übernahm er von PERSOON (Syn. plant. I, p. 72) und emendierte ihn richtig, *Sesleria uliginosa* wurde von ihm selbst eingeführt. Beide Arten wurden schon damals im Botanischen Garten gepflegt und ihre Verschiedenheit in der Kultur war bekannt. Anatomisch wurden sie von CORDA untersucht. WETTSTEIN unterschied diese Arten erst viel später.

Sesleria calcaria läßt sich in ihren typischen Vertretern leicht von den übrigen Arten durch ihre schüttereren Trauben und die spärlichen Granen der Deckspelze unterscheiden. Sie ist aber recht variabel. Am typischsten ist sie

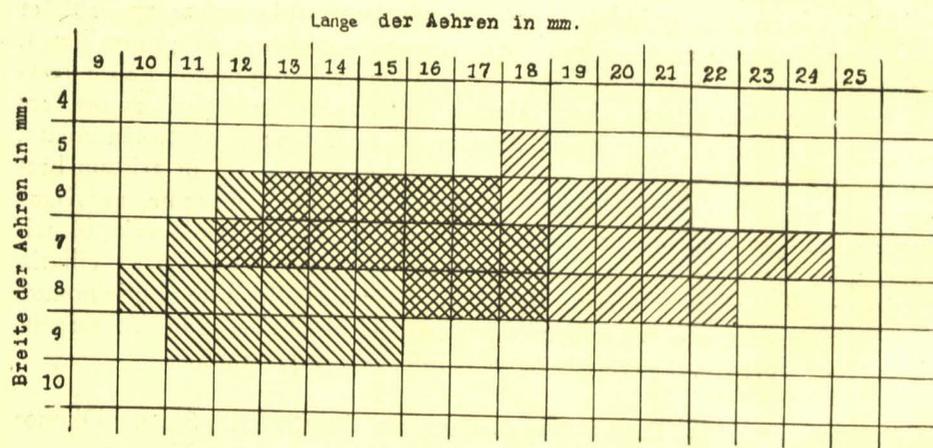


Abbildung 3. Das Verhältniss zwischen der Breite und Länge der Ähren bei *S. calcaria* und *S. uliginosa*. Auf der X Achse ist die Ährenlänge, auf der Y Achse die Breite aufgetragen. Die schrafierten Felder beziehen sich auf eine Frequenz, die größer als drei ist, und zwar das links schrafierte auf *S. uliginosa* und das rechts schrafierte auf *S. calcaria*. Doppelt schrafiert ist der gemeinsame Teil der beiden Felder. Wie es sichtbar ist, sind die Ähren der *S. uliginosa* kürzer und breiter, diejenigen der *S. calcaria*, länger und enger, jedoch gibt es bei beiden viel Ähren die nach diesem Merkmal nicht zu unterscheiden sind.

in Böhmen und Mähren, mit Ausnahme von Südmähren. Hier sehen wir, daß in der Nachbarschaft von verwandten Arten wie *S. Sadleriana* und *Tatrae* häufig größere Ähren und längere Grannen der Deckspelze auftreten. Dies läßt sich schon in Südmähren (*f. elongata* PODP. und *f. aristata* PODP.) und Österreich, noch weit mehr aber in der ganzen Slowakei beobachten. Außerdem finden sich im Slovakischen Karst zahlreiche Übergänge zu *S. Heufle-riana*.

Specimina ut sequuntur vidi:

Bohemia centralis: In valle Prokopské údolí prope Praha (OPIZ, ČELAKOVSKÝ, KNAF, PETŘINA, ROTH, NICKERL, BOZDĚCH, SCHOBL, HOFMANN, TOCL, BORGER, KAFKA, POLÁK, BINDER, JIRUS, VELENOVSKÝ, DOMIN, KAVINA, KRAJINA, VESELY), in valle Radotínské údolí prope opp. Radotín (SCHUSTLER, VINIKLÁŘ, KRAJINA, MARTINEC, DOSTÁL), Přední Kopanina (ČELAKOVSKÝ), Bráník (KRATZMANN), Zbraslav (DOMIN, SCHUSTLER), Slivenec (DOMIN), Kosoř (VELENOVSKÝ), Koda (DOMIN, KRAJINA, VINIKLÁŘ, DOSTÁL, LÁSKA), Hlubočepy (SCHUBERT, ROHLENA, DOMIN, KLIKA), Liteň (SCHUSTLER), Svatý Jan pod Skalou (SCHIFTNER, VODÁK, KRAJINA, SILLINGER), Karlův Týn (SEDLÁČEK, SCHUSTLER, BAYER, DOMIN, VANDAS, KLÁŠTERSKÝ), Černošice (MISSBACH, SCHUSTLER), Motol (SCHUSTLER), Javorka prope Karlův Týn (SCHUSTLER), Karlický potok (DOSTÁL, KLÁŠTERSKÝ, KRAJINA), Velká Chuchle (TAUSCH, DOSTÁL), Háj prope Plzeň (MALOCH), Horažďovice (CELERIN), Libšice (BAYER, DOMIN, PODPĚRA), Dolní Řečov prope Džbán (KLIKA), Selčany (DĚDINA), Peruc (MALINSKÝ), Hleďsebe procul Veltrusy (ROHLENA), Kladno (WAGNER), Hory prope Roudnice (KLIKA), Neznabohy prope Roudnice (KLIKA), Smilovice-Pochvalov (ČELAKOVSKÝ fil.), Sv. Jiří prope Libušín (VANDAS), Bílé stráně prope Veltrusy (ROHLENA).
České Středohoří. Kozí vrch prope Ústí (SCHUBERT, WIESBAUER), Pokratice prope Litoměřice (KRAUSKOPF), Radobýl (MISSBACH, PODPĚRA), Bába prope Děčany (ŠIMR), Chlum prope Raná procul Louny (BUBÁK), Raná (VINIKLÁŘ, KLÁŠTERSKÝ), Třebenice prope Koštice (ŠIMR), Bělá pod Bezdězem (PODPĚRA).

Moravia: Pavlovské vrchy. Svatý kopeček (LAUS, PICBAUER, SCHIERL, SILLINGER, HASSLINGER), Stolová (WEBER), Tuřold (KLÁŠTERSKÝ-DEYL), Kotelná (PODPĚRA).

Brno: Stránská Skála (PODPĚRA, ŠVESTKA), Lateiner Berg (THEIMER, JELÍNEK), Kamenný mlýn (SUZA), Vever. Bitýška (SUZA).

Moravský Kras: Josefské údolí (THEIMER), Adamovské údolí (HASSLINGER), in valle rivi Punkva (HASSLINGER, FORMÁNEK), Hřebenáč prope Sloup (PICBAUER).

Tišnovský úval: Čebín (PLUSKAL, FILKUKA), Květnice prope Tišnov (PICBAUER, UHROVÁ), Skalička prope Drásov (ŠMARDÁ).

Moravia septentrionalis: Zkamenělé Zámky prope Bousov (ČOUKA).

Podyjí: Hardek (OBORNY), Lapikus (SUZA), Plaveč prope Jevišovice (SUZA), in valle rivuli Jevišovka prope Rudlice (SUZA).

Třebíč: Hrubšice nad Jihlavkou (SUZA), Mohelno (NOVÁČEK, PICBAUER, SUZA, KRAJINA), in valle Rokytňá prope Budkovice (ŠIRJAJEV).

Slovakia: *Malé Karpaty*, Vysoká (DOMIN, SILLINGER), Rachsturm (DOMIN).

Pováží: Tematín (HOLUBY, SILLINGER, SUZA), Trenčín (DOMIN), Sokolica prope Trenčín (BRANČÍK), Malenica (SUZA), Vršatec (SILLINGER), Čachtické kopce (SILLINGER, WEBER), Bába prope Trenčanské Teplice (KRAJINA), Grolovec prope Trenčanské Teplice (KRAJINA), Rájecké Teplice (DOMIN), Rájec (BORBAS), Rokoš (SILLINGER), Blatnická dolina (DOMIN), Sulovské skály (PAX), Šturec (PAX), Žarnický Gruň prope Lubochňa (PAX), Kralovany (DEGEN), Domanižská dolina (DOMIN), Prosecká dolina (ŽOFÁK), Choč (LANYI, MENZEL, PAX, FILARSKI-MOESZ, DOMIN, KLIKA), Gederská dolina prope Blatnica (DEYL), Zemanské Podhradie (HOLUBY), Růžomberok (ČERVENKA), Lúčky prope Choč (DOMIN), Drienok, Velká Fatra (KLIKA, MALOCH), Černý Kámen (PAX), Kvačanská dolina (PAX, DEGEN), Kohut supra Brestová (DOSTÁL), Maninská soutěska (THAIS, FABRY, SIMONKAI, SEYMANN), Zibrit prope Jasenová (PAX), Vráteňská dolina (PAX), Hleb (KLIKA, DEYL), Rozsutec (PAX, KLIKA, DEYL), Suchý vrch (KLIKA, DEYL).

Nízké Tatry: Demenová (PAX), Poludnica (PAX).

Pieniny: Kronberg (DEGEN), Červený Kláštor (DOMIN), Golica (DOMIN).

Bielské Tatry: Javorinka (DOMIN), Faixová (CSAPODY, KRAJINA), Bujačí (DOMIN), Holubyho důl (SIMONKAI, DOMIN, KRAJINA), Ždiarská Vidla (DOMIN), Kočka prope Tatranská Kotlina (DOMIN), Husar prope Tatr. Kotlina (DOMIN), Alabastrová jazkyňa pr. Tatr. Kotlina (DOMIN), Skalní Vrata (DOMIN), Tatranská Kotlina (KRAJINA).

Spiš: Drvenik (DOSTÁL), Rudník (DOSTÁL), Branisko (HAZSLINSKI), Velký Sokol (FILARSZKI-JÁVORKA), Šivec (DOMIN), Ztratená (FILARSZKI-KÜMMERLE, DOSTÁL), ad fl. Hernad prope Spiš. Tomášovce (DOSTÁL), prope Hraběnica (DOSTÁL).

Slovenský Kras: Muráň (FABRY, THAIS, MÜLLER, FILARSZKI-MOESZ, DEYL), Suchá dolina prope Muráň (DEYL), Tisovec (VRANY), Šajba prope Tisovec (SUZA), Siličská planina (DEYL), Zadielská rokle (PAX, HASZLINSKI, DOSTÁL, DEYL), Havraní skála prope Zádiel (DOSTÁL), Šiarkanica prope Tisovec (VRANY), Háj (DOSTÁL), Brzotín (DEYL), Plešivec (DEYL), Maria Seč prope Rimavská Sobota (ŽOFÁK).

2. *Sesleria Tatrae* (DEG.) emend. DEYL.

Habitu *Sesleriae* *Sadlerianae*, laxe caespitosa. Culmi ad 50 cm alti, firmi, parte inferiori foliati. Folia culmea plusquam 2 cm longa (*S. Sadleriana* infra 2 cm), Folia innovationum glaberrima 2—6 mm lata (plerumque 4 mm) sensim in mucronem acuminata, margine nervisque minus distinctis, flaccida. Vaginae foliorum glaberrimae, integrae, striatae. Ligula brevissima, truncata, fimbriata.

Spica contracta, ovoidea vel breviter cylindrica, 12—30 mm longa (plerumque 16 mm) et 6—13 mm lata (plerumque 9 mm). Spiculae plerumque biflorae, violaceo suffusae, rare pallidae. Paleae uninerviae, inaequales, plerumque spicas superantes, ovato lanceolatae, summis plerumque sensim in aristam longam abeuntes, margine parce ciliatae. Gluma ovato-lanceolata, 3—5 nervia, apice tridentata, dente medio in aristam 0—2 mm longam abeunte (plerumque 1 mm), dentibus lateralibus inter se aequilongis, acuminatis vel breve aristatis, margine nervisque ciliatis, carinis breve hirsutis, rarius glabris, cum aristis 4—7 mm longis (plerumque 5 mm). Glumella binervia, bicarinata, apice bifida vel brevissime biaristata, cum aristis 0—1 mm longis (plerumque 0 mm), carinis, nervisque parce ciliatis. Gluma plerumque glumellae aequilonga vel breviora. Caryopsis in parte superiore hirsuta vel ciliata.

Habitat substrato calcareo vel calcifero in alpinis subalpinisque Carpatum occidentalium.

Sesleria Bielzii SCHUR. f. *Tatrae* DEGEN (solum pro exemplaria *Sesleriae* *Bielzii* cum foliis ad 4 mm latis) Javorka: Magyar Flóra 1925, p. 84.

Specimina ut sequuntur vidi:

Slovakia: *Montes Bielské Tatry*, in monte Havran (DOMIN), Ždiarská Vidla (DOMIN, KRAJINA, SILLINGER, SUZA), Muráň (KRAJINA, DOMIN, SUZA), Kopa (KRAJINA, DOMIN, KLÁŠTERSKÝ, SUZA), Faixová (DOMIN), Zadní Kopersády (DOMIN, KRAJINA), Holubyho důl (DOMIN), Košiary (DOMIN, KRAJINA), Babia dolina (DOMIN, KRAJINA), Skalní Vrata (DOMIN), Bujačí (DOMIN), Jahňací dolina (DOMIN), Železná Brána (KLÁŠTERSKÝ), Velký podkošiar (DOMIN), Dominův důl (DOMIN), Zámky (KRAJINA, KLÁŠTERSKÝ), Javorinka (DOMIN, KRAJINA).

Montes Vysoké Tatry, in valle Bielovodská dolina (DOMIN, KRAJINA), Zelený potok-Bílá voda (KRAJINA).

Montes Nízké Tatry, Svatojanská dolina (SILLINGER), Kralička (KUPČOK).

Montes Liptovské Hole, in monte Osobitá (JÁVORKA, DOSTÁL, ŠMARDA), Roháč (DOSTÁL), Sivý vrch (DOSTÁL), Babky supra Zuberc (DOSTÁL).

Montes Malá Fatra, Malý Kriváň (MALOCH), Rozsutec (HOLUBY, KLÁŠTERSKÝ et DEYL), Hleb (KLIKA, DEYL), Suchý (KLIKA, KLÁŠTERSKÝ et DEYL), Tatranský Kriváň (SILLINGER).

Montes Velká Fatra, Křižná (SCHUSTLER), Černý Kámen (KLIKA), Ostredok (MALOCH).

Slovenský Kras, Siličská planina supra vicum Brzotín (DEYL).

Muráňská planina, in valle Suchá dolina prope opp. Muráň (DEYL).

Von unseren Arten gleicht sie am meisten *Sesleria Tatrae*, von der sie sich aber verhältnismäßig leicht durch die konstatnt größeren Grannen der Spelze (bei *S. Bielzii* 1.5—4 mm, am häufigsten 2 mm, bei *S. Tatrae* 0—2 mm, am häufigsten 1 mm lang) und die stärkere Behaarung der Deck- und Vorspelze unterscheiden läßt, die bei *S. Bielzii* fast stets absteht dicht zottig sind, während sie bei *S. Tatrae* auf den Rippen und an den Rändern gewimpert sind, während eine Behaarung in den unteren Teilen der Deck- und Vorspelze selten ist. Die Blätter sind bei *S. Tatrae* stets breiter. Ferner unterscheiden sie sich sehr in ihrer Ökologie, denn *S. Bielzii* ist indifferent gegenüber dem pH des Bodens und gedeiht ebenso gut auf alkalischen wie auf extrem aciden Böden, während *S. Tatrae* mehr oder weniger kalkhold ist.

Von fremden Arten erinnert sie am meisten an *S. Sadleriana* und man kann sagen, daß die beiden nur zwei kleine, ökologisch verschiedene Arten bilden, die sich infolge ihrer langen selbständigen Entwicklung auch in einigen morphologischen Merkmalen unterscheiden. Die bisherige Identifizierung mit *S. Bielzii* ist nicht richtig, wie aus den biometrischen Maßen hervorgeht. Von *S. Sadleriana* aus der Umgebung von Budapest unterscheidet sie sich durch die ganz kahlen Blattscheiden, denn *Sadleriana* hat fein- und kurzzottige Scheiden. Die Blattzungen sind bei *S. Tatrae* am Ende faltig, bei *S. Sadleriana* ganz und mit zottigem bis gewimperten Rand und an den Rändern tragen sie eine Art Haarbüschel. Der anatomische Bau von *S. Sadleriana* ist xeromorph, mit stark hervortretenden sklerenchymatischen Zonen, bei *S. Tatrae* sind die Blätter schlaff mit wenig entwickelten sklerenchymatischen Zonen, was natürlich den Standorten entspricht, an denen diese Arten wachsen. Die Halmblätter sind bei *S. Sadleriana* in der Regel nur etwa 2 cm lang, bei *Tatrae* auch mehr als 10 cm lang. Die Deck- und Vorspelze sind bei *S. Sadleriana* vor allem auf den Rippen und an den Rändern, selten auch zwischen den Rippen behaart, bei *S. Tatrae* sind sie zur Gänze haarig bis wimperig. *S. Sadleriana* ist eine xerophile Pflanze niedriger Lagen, *S. Tatrae* ist eine alpine Pflanze, die selten in niedrigeren Lagen vorkommt.

Sesleria Tatrae unterscheidet sich von *S. calcaria* und *uliginosa* durch die längeren Grannen der Deckspelze, die stärkere Behaarung der Deck- und Vorspelze und die größere Breite der Ähren; von *S. Heufleriana* durch die größeren Ähren, die abstehtere Behaarung der Deck- und Vorspelze, die schüttereren, breiteren und kürzeren Ähren.

Da sie fast überall zusammen mit *S. calcaria* vorkommt, ist ihre Variabilität recht beträchtlich. Es findet sich eine ganze Reihe von Übergängen zwischen diesen beiden Arten. Verhältnismäßig selten sind Formen, die in der Behaarung der Deck- und Vorspelze und in den längeren Grannen *S. Bielzii*

ähneln. Die Behaarung der Deck- und Vorspelze variiert verhältnismäßig stark von fast kahlen bis zu dicht behaarten Formen.

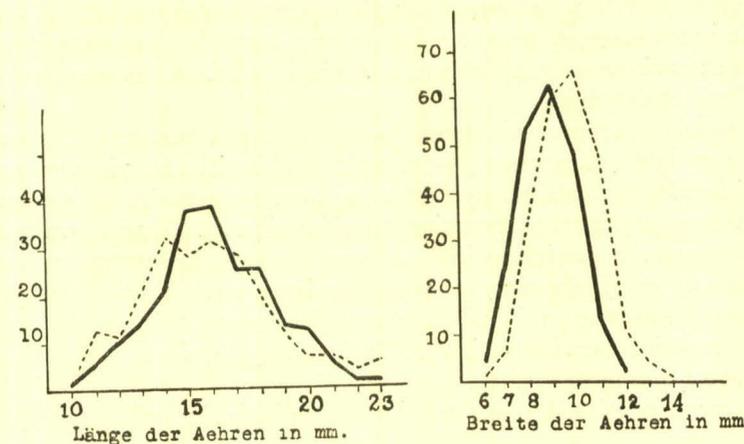


Abbildung 4. Variationskurven der Länge und Breite der Ähren bei *S. Tatrae* (fett) und *S. Bielzii* (punktiert). Infolge der großen Ähnlichkeit kann dieses Merkmal nicht als Kriterium zur Unterscheidung beider Arten benützt werden.

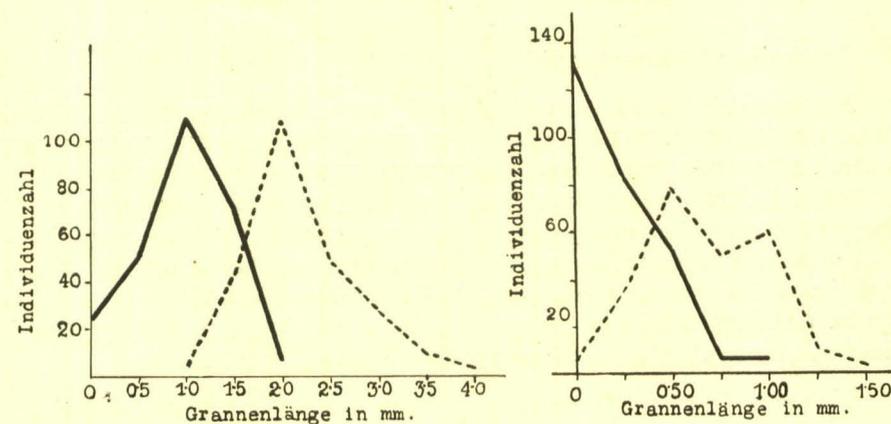


Abbildung 5. Variationskurven der Grannenlänge der Deckspelzen und Vorspelzen bei *S. Tatrae* (fett) und *S. Bielzii* (punktiert). Der abweichende Charakter dieser Merkmale ist sichtbar. Sie können demnach als Unterscheidungskriterium dienen.

3. *Sesleria uliginosa* OPIZ.

Dense caespitosa, innovationibus centrifugalibus. Culmi erecti, firmi, in parte inferiori foliati, ad 40 cm alti. Folia culmea brevissima, lata, plana.

Folia innovationum 2—4 mm lata, plana, flaccida, supra caesiopruinosa, marginibus nervisque minus distinctis. Vaginae foliorum integrae, rare emortuae in fibrillas dissolutae.

Spica globosa vel ovoidea, densa, 9—24 mm longa (plerumque 12—14 mm) et 5—12 mm lata (plerumque 7—8). Spiculae bi-triflorae, violaceo suffusae, rare pallidae. Paleae ovato lanceolatae, uninerviae, acuminatae vel aristatae, glumellae fere aequilongae, margine tenuiter ciliatae. Gluma ovato lanceolata, quinquenervia, dente medio in aristam brevem, 0—2 mm longam (plerumque 1—1.5 mm), abeunte, margine nervisque parce ciliatis, saepe carinis brevissime pubescentibus. Glumella binervia, bicarinata, apice bifida, rare breve biaristata, margine nervisque ciliatis. Cariopsis apice pilosa.

Floret 14 dies post *S. calcariam*.

Habitat in pratis uliginosis calciferis, rare locis siccioribus schistosis, calcareis.

Sesleria uliginosa OPIZ in BERCHTOLD-SEIDL: Oekonomisch-technische Flora Böhmens, 1836, B. I., Abt. 2., p. 492, Nr. 218.

Sesleria coerulea (L.) WETT. Verh. z. b. Ges. Wien XXXVIII, 1888, p. 555.

Sesleria barcensis SIMK. M. B. L. V. 1906, p. 376.

Specimina ut sequuntur vidi.

Bohemia: *Polabí*; Žehuňská stráň prope Žehuň (PODPĚRA), Velenka (OPIZ, GINTL, SCHUSTLER, DOMIN, PODPĚRA, ČELAKOVSKÝ, VELENOVSKÝ, KLIKA, FLEISCHER), Hrabanov (SILLINGER, VILHELM, PUCHMAJEROVÁ, VIKLÁŘ, KRAJINA), inter Sadská et Lysá (VELENOVSKÝ, SCHUSTLER), Poříčany (VANDAS), Dolany prope Pardubice (KOSTAL), Milčice prope Pečky (ČELAKOVSKÝ), Všetaty (VANDAS), Obora prope Chlumec n. Cidl. (DEYL), Báně prope Chlumec n. Cidl. (DEYL), Valy prope Pardubice (HADAČ), Kuchynka (HADAČ), Radovesnice (KLIKA), Rychnov (SOUČEK), Ostrov pod B. Újezdem (VODÁK), Slatina prope Hradec Králové (KAVKA).

Silesia: in pratis Životská luka prope Opava (SVĚRÁK) (non vidi).

Slovakia: Rokšanská dolina supra Drienok (MALOCH), Blatnica (KLIKA), Rakovo-Pribovce (MARGITTAI), Turčanské Teplice (WAGNER, MALOCH), Štubňanské Teplice (MARGITTAI), ad ripam Turiec (MARGITTAI).

Sesleria uliginosa ist leicht zu erkennen, wenn wir hinreichend Material dieser Art untersuchen. Von *S. calcaria* unterscheidet sie sich durch den zäheren Halm, die aschgrauen Blätter, die kugeligen dichten Aehren und sie blüht

später. Von *S. Sadleriana* und *Bielzii* unterscheidet sie sich auf den ersten Blick durch die geringere Größe der Blüten und Ähren. Am meisten ähnelt sie *S. Heufleriana*, die sich aber vor allem durch den Standort, die längeren Grannen der Deckspelze und ihre stärkere Behaarung unterscheidet. Manchmal verbreitet sie sich aus den feuchten Wiesen auch auf die umliegenden trockenen Anhöhen und erhält sich auf ihnen (z. B. in Mittelböhmen auf Tonschiefer). Ihr Charakter ändert sich dabei nicht. Auch wenn beide unter gleichen Bedingungen in Kulturen gezüchtet werden, sehen wir, daß sie ihre charakteristischen Merkmale wie die aschgraue Färbung der Blätter, die spätere Blütezeit etc. nicht verlieren. Die Variabilität dieser Art ist sehr klein und es handelt sich dabei nur um Änderungen in der Dichte der Aehren (schütterere Aehren) oder in der Länge der Grannen der Deckspelze.

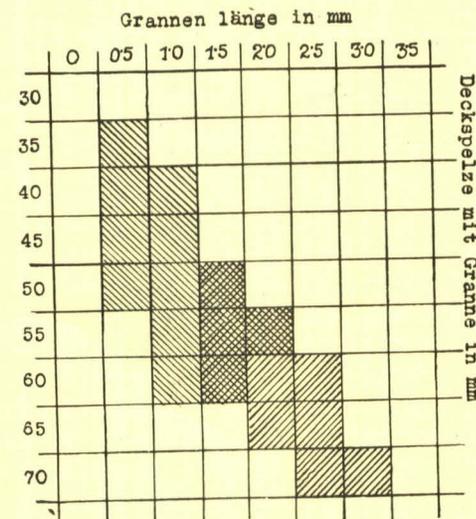


Abbildung 6. Das Verhältniss zwischen der Grannennlänge der Deckspelzen und Länge der Deckspelze mit Granne bei *S. uliginosa* und *S. Heufleriana*. Auf der X Achse ist die Grannennlänge, auf der Y Achse die Länge der Deckspelze mit Granne aufgetragen. Die schraffierten Felder beziehen sich auf eine Frequenz, die größer als drei ist, und zwar das links schraffierte auf *S. uliginosa* und das rechts schraffierte auf *S. Heufleriana*. Doppelt schraffiert ist der gemeinsame Teil der beiden Felder. Die Grannennlänge kann demnach als Unterscheidungsmerkmal der beiden Arten benützt werden.

4. *Sesleria Heufleriana* SCHUR.

Dense usque laxae caespitosa. Culmi ad 60 cm alti, saepe fere ad dimidium foliati. Folia culmea plusquam 2 cm longa, plana. Folia innovationum glaberrima 1—3 mm lata (plerumque 2 mm) et ad 50 cm longa, plana, flaccida. Va-

ginae foliorum glaberrimae, integrae. Ligulae brevissimae, truncatae vel fimbriatae.

Spica cylindrica, densissima, rare digitato lobata, 15—30 mm longa (plerumque 21 mm) et 6—11 mm crassa (plerumque 8 mm). Spiculae plerumque triflorae, cum aristis 4—7 mm longae (plerumque 5.5). Paleae uninerviae, anguste lanceolatae, sensim in aristas 0.5—2.5 mm longam attenuatae, margine parce ciliatae. Paleae imae (steriles) parum dilatatae, parvae. Gluma parva 2.5—4.5 mm longa (plerumque 3.5 mm), lanceolata, quinquenervia, apice quinquearistata, arista media 1—3.5 mm longa (plerumque 2 mm), marginibus, nervis, carinisque dense hirsutis. Glumella binervia, bicarinata, biaristata, (aristis 0.2—1.3 mm longis), 3—5 mm longa (plerumque 4 mm), glumae parum longiora, nervis, marginibus, carinisque appresse hirsutis. Cariopsis pubescens apice pilosa.

Habitat solo calcifero in Slovakia atque Carpatorossia.

Sesleria Heufleriana SCHUR. Verh. Sieben. Ver. Naturw. IV., p. 84, 1853.

Specimina ut sequuntur vidi:

Carpatorossia in valle Kuzy prope opp. Velký Bočkov (ZLATNÍK, DEYL).

Slovakia: Slovenský Kras; in declivibus supra vicum Háj (DOSTÁL), prope ruinam Turňa (KRIST, SUZA, KLIKA), Hradová (KLIKA), Brzotín (DOSTÁL), Šomodské plateau (SUZA), supra opp. Plešivec (DOSTÁL, KLIKA).

Sesleria Heufleriana läßt sich verhältnismäßig leicht von übrigen unseren Arten unterscheiden. Auffallend sind ihre langen Halme und Blätter und ihre sehr dichten Ähren. Von *S. calcaria* unterscheidet sie sich durch die längeren Grannen der Deckspelze, die sehr dicht zusammengedrückte Ähre und die recht stark behaarten Deck- und Vorspelze. Von *S. Bielzii* unterscheidet sie sich durch die kleineren Blüten und die länglichen, dichten Ähren, von *S. Tatrae* durch die kleineren Blüten, die dichten Ähren und die längeren Grannen der Deckspelze. Im Habitus ähnelt ihr *S. uliginosa* am meisten, von der sie sich aber durch die längeren Grannen und längeren Ähren unterscheidet.

In Gebieten, in denen *S. calcaria* fehlt, wie bei uns in Karpathorußland, ist sie verhältnismäßig wenig variabel. Wo sie aber zusammen mit *S. calcaria* vorkommt, wie bei uns in der Slovakei, finden wir eine ganze Reihe von Übergangsformen zwischen diesen beiden Arten.

5. *Sesleria Bielzii* SCHUR.

Laxe caespitosa. Culmi ad 40 cm alti, firmi, in parte inferiori foliati. Folia culmea plusquam 2 cm longa, sensim in mucronem acuminata. Folia in-

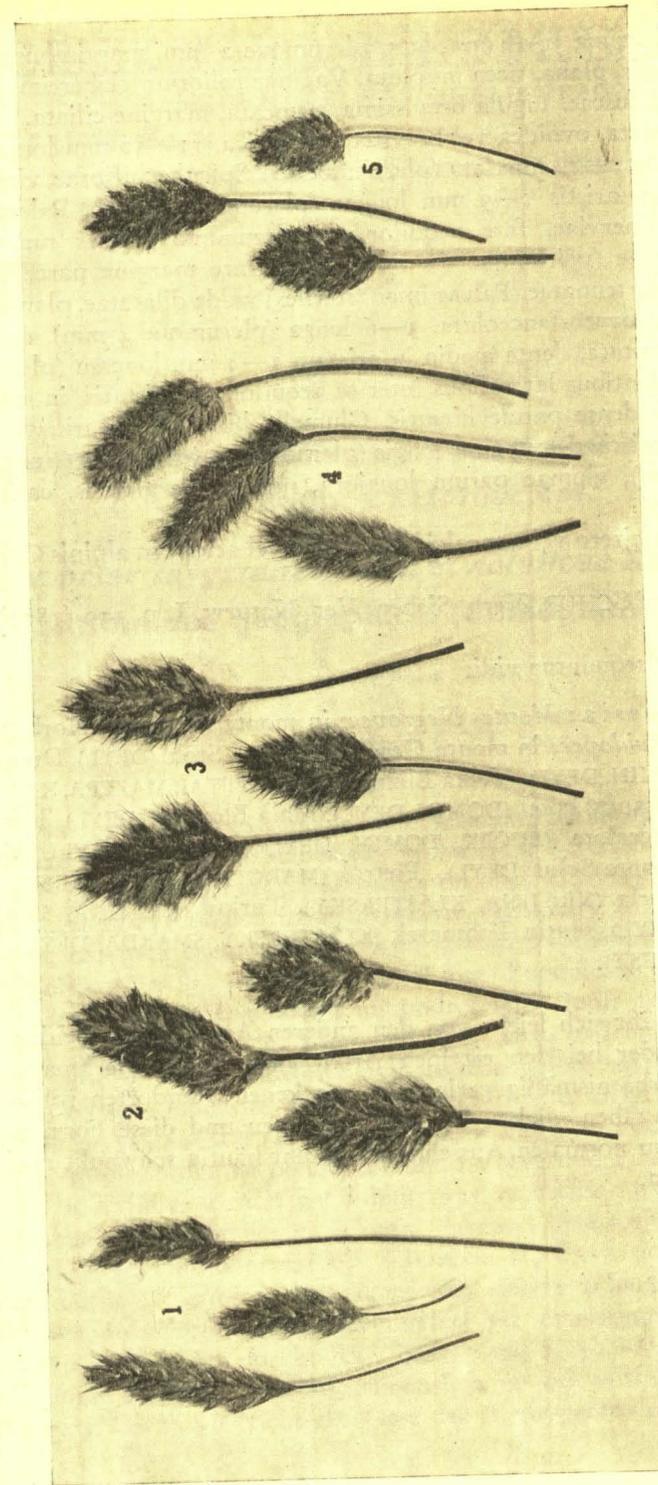


Abbildung 7. Die čechoslovakische *Sesleria*-Arten. 1. *Sesleria calcaria* OPZ, 2. *Sesleria Tatrae* (DEYL), 3. *Sesleria Bielzii* SCHUR, 4. *Sesleria Heufleriana* SCHUR, 5. *Sesleria uliginosa* OPZ.

novationum glaberrima, 1—4 mm lata, plerumque 2 mm, marginibus nervisque minus distinctis, plana, sicca involuta. Vaginae foliorum glaberrimae, integrae, pallidae vel fuscae. Ligula brevissima, truncata, margine ciliata.

Spica, contracta, ovoidea vel breviter cylindrica, 11—30 mm longa (plerumque 15—18) et 7—14 mm lata (plerumque 10). Spiculae biflorae, violaceae, rare pallidae, cum aristis 5—9 mm longae (plerumque 6 mm). Paleae ovato-lanceolatae, uninerviae, fere aequilongae, plerumque glumas superantes, 4—10.5 mm longae (plerumque 6—7), glabrae, rare margine parce pilosae sensim in aristam attenuatae. Paleae imae (steriles) valde dilatatae, planae, concrescentes. Gluma ovato-lanceolata, 3—6 longa (plerumque 4 mm), quinque-nervia, quinquedentata, dente medio in aristam 1—4 mm longam (plerumque 2 mm) abeunte, dentibus lateralibus inter se aequilongis, aristatis, in margine, nervis, carinisque dense patule hirsutis. Glumella binervia, bicarinata, apice breve biaristata, aristis 0—1.5 mm longis (plerumque 0.5 mm) 3—6 mm longa (plerumque 4 mm), glumae parum longiora, nervis, marginibus, carinisque hirsutis.

Habit solo calcifero vel noncalcifero (basico vel acido) in alpinis Carpatum orientalium.

Sesleria Bielzii SCHUR. Verh. Sieben. Ver. Naturw. I. p. 109 (1850).

Specimina ut sequuntur vidi:

Carpatorossia: *Montes Negrovec*; in monte Negrovec-Horb (DEYL, LÁSKA), *Montes Svidovec*; in monte Gereška (DEYL), Stoh (DEYL), Dragobrat (KLÁŠTERSKÝ, DOMIN, DEYL), Velká Bliznica (MARGITTAI, MAZEPA, KRAJINA, DOMIN, DEYL), Šimanův kotel (DOMIN, DEYL), Malá Bliznica (DEYL), Trufanec (KLÁŠTERSKÝ), Sterešora (BUČEK, DOMIN, DEYL), Skurtul (DEYL), *Montes Černá Hora*; in monte Sešul (DEYL), Pietroš (MARGITTAI, KLÁŠTERSKÝ, DOMIN, DEYL), Hoverla (KRAJINA, KLÁŠTERSKÝ), Turkul (KRAJINA, ŠMARDA, DEYL), Munčel (DEYL), Gutin Tomnatek (KLÁŠTERSKÝ, ŠMARDA, DEYL), Čorná hora (DEYL, KRIST).

Sesleria Bielzii läßt sich leicht von den anderen Arten unterscheiden, und zwar auf Grund der bei den einzelnen Arten angeführten Merkmale. Ihre Variabilität ist verhältnismäßig gering. An trockenen Standorten rollen sich die Blätter oft zu zähen dicken Borsten zusammen und diese Form weicht dann scheinbar vom normalen Aussehen ab. Recht häufig schwankt auch die Länge der Grannen.