

Zeitschrift: Schweizerische Zeitschrift für Pilzkunde = Bulletin suisse de mycologie

Herausgeber: Verband Schweizerischer Vereine für Pilzkunde

Band: 64 (1986)

Heft: 4

Artikel: Les bolets bleuissants = Die blauenden Röhrlinge

Autor: Mesplède, Henri

DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-936933>

Nutzungsbedingungen

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

Conditions d'utilisation

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

Terms of use

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

Download PDF: 23.02.2026

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

Les bolets bleuissants

Cette étude est une réponse à la question posée par M. Jean-Jacques Sanglier de CH-4104 Oberwil, dans sa lettre du 29 janvier 1982, sur le vu de notre diapositive de *Boletus regius*:

Comment se fait-il que votre *Boletus regius* bleuit légèrement, alors que M. Moser indique «ne bleuit jamais» ...

Toute personne cueillant des bolets, surtout à chair jaune, constate que ceux-ci, lorsqu'on les blesse, qu'on les coupe ou les meurtrit, bleuissent *un peu, beaucoup ou pas du tout*.

C'est une réalité, et de nombreux auteurs anciens l'avaient observé tout comme nous.

Voici ce qu'écrivait J. Macaire dans son mémoire à la Société de Physique et d'Histoire Naturelle, le 15 mai 1823:

«Lorsqu'avec un instrument bien tranchant, l'on partage entièrement le chapeau d'un *Boletus cyanescens* en pleine végétation, la chair paraît d'abord d'un jaune vif vers les tubes, et d'un jaune blanchâtre dans le reste du chapeau. Après une ou deux secondes d'exposition à l'air, la couleur bleue commence à paraître, en augmentant graduellement d'intensité, jusqu'à ce qu'elle arrive à une belle teinte indigo. Lorsqu'on souffle sur la surface du chapeau découverte, l'on voit la chair bleuir plus vite et plus fortement. La couleur bleue parvenue à son maximum d'intensité, on remarque que les fibres de la partie supérieure de la tige ont pris la couleur la plus foncée et que la teinte va de là en décroissant jusqu'à la partie supérieure du chapeau. Le bleuissement dans tous les cas, ne s'étend pas au-delà de la surface, et quelque mince que soit la tranche que l'on enlève, la chair reparaît au-dessous avec sa couleur primitive. Quelque léger et gradué que soit le déchirement de la chair et son exposition à l'air, le bleuissement n'en a pas moins lieu; ainsi, par exemple, la morsure lente et insensible de quelques insectes et de mollusques très friands de ce genre de pâture, laisse, tout aussi bien qu'une rupture subite, bleuir les parties de la chair qu'ils ont découvertes.

Une légère pression bleuit toute la partie de la pulpe du bolet qui y est soumise, et en coupant le chapeau l'on retrouve la marque tracée en bleu, du corps comprimant, ce qui semble indiquer ou l'expression d'un suc, ou bien le mélange de ce suc avec l'air contenu dans les cellules de la chair du bolet. Si l'on exprime fortement des morceaux de bolet, il en découle un suc abondant, d'un beau bleu céleste, et la pulpe reste jaune et incapable de bleuir de nouveau à l'air. Ce suc agit sur la peau et la rend rude et douloureuse. Il colore le linge et le papier d'un beau bleu qui devient bientôt verdâtre, puis jaune brunâtre. La pulpe non pressée et bleuie abandonnée à l'air, se décolore aussi bientôt et prend une teinte jaunâtre à la surface, quoique cependant, si le temps n'est pas trop long, les parties inférieures conservent la faculté de bleuir. Si, au contraire, le bolet est cueilli de la veille ou ramolli par le cours de la végétation, *il ne donne plus de suc bleu* par expression, et *bleuit à peine*, et quelquefois *pas du tout*, par la rupture de la chair. La partie qui bleuit le plus longtemps est celle placée vers les tubes, et le bleuissement alors ne s'étend point vers le reste de la chair.»

Il est inadmissible de déclarer, avec autorité, ainsi que le font certains auteurs, malheureusement copiés par d'autres, qu'un bolet dont la chair bleuit est une espèce et que, si la chair ne bleuit pas, c'est une espèce différente.

Que penser alors des bolets qui ne bleuissent que très légèrement? Sont-ils des «*Intermedius*»? Comme raisonnement, ce n'est guère scientifique, surtout si on compile ce qu'un autre mycologue a déjà affirmé dans sa littérature.

Nous savons qu'il faut tenir compte de la chimie naturelle dont les résultats sont observés dans le grand laboratoire de la Nature.

Actuellement, on sait que quatre conditions doivent être réunies pour constater le bleuissement de la chair des bolets; ce sont:

- 1) Présence du chromogène dénommé acide variégtatique (= ex-bolétol);
- 2) Présence d'une enzyme;
- 3) Présence de l'oxygène;
- 4) Présence de l'eau.

Si l'une quelconque de ces quatre conditions vient à manquer, le bleuissement ne peut avoir lieu. Si l'une quelconque de ces quatre conditions est partielle, insuffisante, le bleuissement s'avère difficile, voire presque nul.

L'acide variégatique: C'est le chromogène, substance que renferment en général les bolets à chair jaune et que l'on appelait le bolétol.

Ce colorant fait défaut dans le groupe à chair blanche des bolets EDULES (*edulis* = Cèpe de Bordeaux; *reticulatus* = Cèpe tété; *aereus* Cèpe tête de nègre; *pinicola* = Cèpe acajou; par conséquent, la chair de ce groupe sera toujours invariable). *L'enzyme*: (du grec en = dans et zumē = levain:) C'est une substance organique, un ferment *soluble* produit par un organisme *vivant* et qui agit comme un *catalyseur*, c'est-à-dire qui provoque ou accélère une *réaction biochimique* dont le résultat dans les bolets à chair jaune sera la production de bolétoquinone qui est de couleur bleu ou bleu-vert, plus ou moins glauque.

Diastase est presque synonyme.

Ce ferment n'est pas toujours également répandu dans toutes les parties du champignon; souvent, les tubes en sont dépourvus. Il arrive parfois que les jeunes sujets en soient privés, mais les exemplaires plus avancés en renferment plus ou moins. Cela s'explique très bien puisque, ci-dessus, nous avons noté que l'enzyme était produite par un organisme *vivant*, au fur et à mesure de sa maturation, pouvons-nous ajouter. Cette enzyme agit comme catalyseur par sa seule présence, sans se détruire, et assure la modification chimique du carpophore qui secrètera la bolétoquinone si les deux autres conditions qui vont suivre ne sont pas absentes.

Ce précieux ferment est assez fragile; une température insuffisante le rend inerte; une température trop élevée (50 à 110 °C) le détruit infailliblement.

D'autre part, il y a l'effet du pH¹ sur l'activité d'une enzyme: la plupart des activités enzymatiques sont extrêmement sensibles aux variations du pH. La représentation des valeurs prises par la vitesse de réaction enzymatique pour différents pH est variable, toutes les autres conditions physico-chimiques étant constantes par ailleurs.

L'oxygène: Ce gaz indispensable sera donné par le contact de l'air. Il faudra pour cela couper, briser, meurtrir les carpophores. Nous constatons que le bleuissement s'efface après quelque temps et réapparaît plus ou moins lorsqu'on recoupe les sujets.

L'eau: L'enzyme *soluble*, avons-nous dit, a besoin d'eau pour agir. Il y a un principe fondamental en chimie: *corpora non agunt nisi soluta*, ce qui se traduit par: les corps ne peuvent agir que s'ils sont en solution. Par conséquent, si le champignon est trop sec, la réaction n'aura pas lieu; si les exemplaires sont humidifiés ou en pleine végétation — alors assez frais — le virement se fera à condition que les trois autres conditions soient réunies. Un bolet cueilli depuis 24 ou 48 heures sera plus ou moins desséché; sa chair à la coupe, bleuira faiblement ou pas du tout.

Par ailleurs, sur les sujets cueillis depuis plusieurs heures, les carpophores sont morts par séparation de la plante ou du mycélium; c'est leur destruction graduelle, l'enzyme produite par des sujets *vivants*, avons-nous dit, n'est plus fabriquée et a tendance à se détruire également; conséquence: c'est l'arrêt progressif du virement de la chair.

Tout cela apparaît assez complexe, mais, que voulez-vous, c'est de la chimie naturelle, c'est la Nature! Les auteurs n'ont pas le droit de l'ignorer et leurs fabrications d'espèces basées sur des bleuissements positifs ou négatifs sont à réviser. *Conclusion*: Chaque mycologue, chaque mycophage, constate que les bolets à chair bleuissante virent d'une manière remarquable, frappante, dans certaines conditions; parfois, la chair bleuit plus ou moins légèrement et parfois rien ne se passe. Avec un peu de bon sens et tous nos renseignements, ci-dessus, nous pensons que chacun comprendra les divers aspects *d'une même espèce*, provoqués par la chimie naturelle.

Henri Mesplède, 9, av. du Parc d'Hiver, F-40200 Mimizan-Plage

¹ pH = potentiel hydrogène; c'est un coefficient qui caractérise des solutions acides (pH inférieur à 7), neutres (pH = 7) ou basiques (pH supérieur à 7).

Die blauenden Röhrlinge

Die nachfolgenden Ausführungen stellen eine Antwort dar auf die Frage von Herrn Jean-Jacques Sanglier (CH-4104 Oberwil), die dieser in seinem Brief vom 29. Januar 1982 aufgeworfen hat, nachdem er unser Diapositiv von *Boletus regius* (Königsröhrling) gesehen hatte:

« Wie kommt es, dass Ihr *Boletus regius* leicht blaut, während doch Prof. M. Moser aufführt: weder auf Druck noch im Schnitt blauend!? »

Jedermann, der Röhrlinge, besonders solche mit gelbem Fleisch sammelt, kann dabei feststellen, dass sie, wenn sie verletzt, durchschnitten oder gequetscht werden, wenig, stark oder gar nicht blauen. Dies ist eine Tatsache, und viele frühere Autoren haben dies bereits festgestellt, genau so wie wir auch.

Nachfolgend nun das, was seinerzeit J. Macaire am 15. Mai 1823 in seiner Denkschrift an die Société de Physique et d'Histoire Naturelle festgehalten hat:

« Wird der Hut eines in vollem Wachstum begriffenen *Boletus cyanescens* (Kornblumenröhrling) mit einem scharfen Instrument entzweigeschnitten, so erscheint das Fleisch über den Röhren im Schnitt zuerst lebhaft gelb und im übrigen Teil des Hutes gelblich-weiss. Ist die Schnittfläche dabei 1 bis 2 Sekunden lang der Luft ausgesetzt, so beginnt eine Blauverfärbung des Fleisches einzutreten, deren Intensität allmählich zunimmt, bis sie schlussendlich einen schön indigoblauen Farbton erreicht hat. Wenn man über die Schnittfläche des Hutes bläst, kann man feststellen, dass das Fleisch sich rascher und auch stärker blau verfärbt. Hat die Blauverfärbung ihren höchsten Grad erreicht, so beobachtet man, dass die Fasern des Fleisches in der Gegend der Stielspitze am stärksten blau verfärbt sind und dass die Verfärbung gegen die Hutmitte hin stetig schwächer wird. Diese Blauverfärbung breitet sich dabei nicht in die darunter liegenden Schichten des Fleisches aus. Schneidet man noch so dünne Scheiben ab, so erscheint darunter immer die ursprüngliche gelbe Farbe des Fleisches. Wird das Hutfleisch auch nur aufs geringste verletzt und gelangt diese Stelle mit der Luft in Berührung, so verfärbt sich diese Stelle ebenfalls blau. Bei allmählicher Verletzung durch die als Feinschmecker von Pilzen geltenden Schnecken und auch durch unsichtbare Stiche von Insekten, erfolgt ein sofortiges Blauverfärben der Stelle, die freigelegt wurde, genau gleich, wie bei einem plötzlichen mechanischen Bruch des Hutfleisches.

Ein leichter Druck führt ebenfalls zum Blauverfärben derjenigen Stelle des Röhrlings, die diesem Druck ausgesetzt wurde. Auch beim Entzweischneiden des Hutes kann man die blauen Schnittspuren des Messers in der gepressten Fleischmasse feststellen. Dieser Vorgang scheint das Vorhandensein einer Saftes oder dessen Austreten aus dem Fleisch anzuzeigen. Es kann auch die Folge eines Vermischens dieses Saftes mit der in den Zellen des Röhrlingsfleisches vorhandenen Luft sein. Wenn man Bruchstücke des Röhrlings auspresst, tritt reichlich ein schön himmelblau gefärbter Saft aus. Das ausgepresste Fleisch bleibt gelb und besitzt nicht mehr die Fähigkeit, sich an der Luft blau zu verfärbten. Diese ausgepresste Flüssigkeit reagiert mit der menschlichen Haut. Sie macht sie rauh und schmerhaft. Der Saft verfärbt weisses Gewebe und Papier schön blau. Das blaue Papier verfärbt sich bald grünlich, später dann gelblich-braun. Das nicht ausgepresste und daher an der Luft schön blau gefärbte Fleisch verfärbt sich jedoch ebenfalls rasch und nimmt an der Oberfläche eine gelbliche Farbe an, wobei die darunter liegenden Fleischpartien nach wie vor die Fähigkeit zu blauen behalten, sofern nicht allzuviel Zeit vergangen ist. Wurde der Röhrling dagegen bereits am Vortag gepflückt und auch bei überalterten Röhrlingen, tritt beim Auspressen kein bläulicher Saft mehr aus, und bei Verletzung eines solchen Röhrlings verfärbt sich das Fleisch überhaupt nicht mehr blau oder nur noch sehr schwach. Die Stelle im Hutfleisch über den Röhren verfügt am längsten über die Fähigkeit, sich blau zu verfärbten, wobei dann aber die Blauverfärbung sich nicht mehr auf das übrige Fleisch ausdehnt. »

Aus den dargelegten Gründen ist es nicht zulässig, rechthaberisch zu behaupten (wie dies gewisse Autoren tun, die leider von andern Autoren kopiert werden), dass ein Röhrling, dessen Fleisch blaut, eine Art und ein Röhrling, dessen Fleisch jedoch nicht blaut, eine andere Art sei!

Was soll man demnach von den Röhrlingen halten, die nur sehr schwach blauen? Stellen sie sogenannte «Intermedi» dar? Ein solcher Schluss lässt sich keineswegs wissenschaftlich rechtfertigen, besonders wenn man all das bereits von andern Autoren in ihren Werken niedergeschriebene berücksichtigt.

Wir wissen, dass man der Chemie, wie sie im grossen Laboratorium der Natur sich offenbart, Rechnung tragen muss. Zur Zeit ist auch bekannt, dass vier Gegebenheiten zutreffen müssen, damit ein Blauverfärben des Fleisches der Röhrlinge beobachtet werden kann. Vorhandensein müssen nämlich:

1. die farbstoffbildende Variegatsäure (ehemals Boletol genannt),
2. ein Enzym,
3. Sauerstoff,
4. Wasser.

Fehlt irgend eine dieser Bedingungen, so kann das Blauverfärben nicht vor sich gehen. Ist eine dieser Bedingungen nur teilweise, oder nur ungenügend gegeben, zeigt sich die Blauverfärbung nur schwach bis fast überhaupt nicht.

Variegatsäure: Dies ist die farbstoffbildende Substanz, die üblicherweise bei den Röhrlingen mit gelbem Fleisch vorhanden ist und die früher Boletol genannt wurde. Die Fähigkeit, einen blauen Farbstoff zu bilden, fehlt den Dickröhrlingen der Gruppe EDÜLES mit weissem, nicht verfärbendem Fleisch vollständig. (*B. edulis* = Herren- oder Steinpilz, *B. aereus* = schwarzhütiger Steinpilz, *B. reticulatus* = Sommersteinpilz, *B. pinicola* = Kiefernsteinpilz).

Enzym (vom Griechischen en = in, darin und zyme = Hefe):

Dies ist eine organische Substanz, ein *lösliches Ferment*, das von einem lebenden Organismus produziert wird und das als *Katalysator* wirkt und das eine biochemische Reaktion hervorruft oder auch beschleunigt. Das Resultat einer solchen Reaktion bei den Röhrlingen mit gelbem Fleisch ist die Produktion des Boletochinins, das eine blaue oder blaugrüne, mehr oder weniger meergrüne Farbe aufweist. Diastase ist ein ähnlicher Begriff für ein Enzym. Das Ferment Boletochinin ist nicht immer gleichmäßig in allen Teilen des Pilzkörpers verbreitet. Oft ist in den Röhren überhaupt kein Ferment vorhanden. Oft trifft es auch zu, dass junge Pilzexemplare dieses Ferment nicht aufweisen. Ältere Exemplare dagegen besitzen davon bereits mehr oder weniger. Dies lässt sich sehr leicht erklären, nachdem wir bereits oben dargelegt haben, dass das Enzym von einem lebenden Organismus im Verlaufe seiner Entwicklung produziert wird. Dieses Enzym wirkt bereits durch seine Anwesenheit als Katalysator, ohne dabei selbst chemisch verändert zu werden. Es bewirkt im Innern des Pilzkörpers einen chemischen Vorgang, indem dieser das Boletochinin aussondert, sofern die zwei letzten Substanzen auch noch vorhanden sind. Dieses kostbare Ferment ist sehr empfindlich. Eine zu niedere Temperatur lässt es unwirksam werden, eine zu hohe Temperatur (50 bis 110 °C) zerstört es endgültig.

Im weiteren hat der pH-Wert¹ einen Einfluss auf die Wirkfähigkeit eines Enzyms: Der grösste Teil dieser Enzym-Wirkfähigkeiten reagiert äusserst empfindlich auf Veränderungen des pH-Wertes. Die gewonnenen Messwerte über die Geschwindigkeit des Ablaufs der Enzym-Reaktion bei verschiedenen pH-Werten sind verschieden, auch wenn alle übrigen chemisch-physikalischen Bedingungen jeweils konstant gehalten wurden.

Sauerstoff: Dieses unentbehrliche Gas wirkt beim Kontakt mit der Luft. Zu diesem Zweck muss der Pilzkörper entzweigeschnitten, aufgebrochen oder zerquetscht werden. Dabei stellen wir fest, dass die Blauverfärbung nach einer gewissen Zeit wieder verschwindet und mehr oder weniger stark wieder auftritt, wenn der Pilz frisch angeschnitten wird.

Wasser: Das *lösliche* Enzym benötigt, wie bereits gesagt, zur Reaktion Wasser. In der Chemie herrscht ein Grundgesetz: *corpora non agunt nisi soluta*, was übersetzt bedeutet: Verschiedene Substanzen können nur aufeinander einwirken, wenn sie in einer Lösung vorhanden sind. Demzufolge kann eine Blauverfärbung des Pilzfleisches nicht eintreten, wenn der Pilz allzusehr ausgetrocknet ist. Wird der Pilz dagegen angefeuchtet oder befindet er sich noch in voller Entwicklung — also noch genügend frisch — so findet die Verfärbung statt, sofern die restlichen drei Bedingungen ebenfalls gegeben sind. Ein vor 24 oder 48 Stunden geernteter Röhrling ist bereits mehr oder weniger ausgetrocknet. Beim Aufschneiden eines solchen Röhrlings blaut das Fleisch nur noch schwach oder überhaupt nicht mehr. Im übrigen sind Pilze, die vor

¹ pH-Wert = Faktor für die Wasserstoffionen Konzentration in einer Lösung; pH-Wert = 7 = neutral, pH-Wert kleiner als 7 (<7) = sauer, pH-Wert grösser als 7 (>7) = alkalisch.

mehreren Stunden geerntet wurden, bereits am Vergehen, da sie ja vom Mycelium losgetrennt wurden. Sie befinden sich schon in einem fortschreitenden Stadium des Zerfalls. Wie wir gesehen haben, wird das Enzym, das nur im *lebenden Fruchtkörper* entstehen kann, nicht mehr produziert und neigt dazu, sich ebenfalls bereits zu zersetzen. Dies bedeutet aber eine fortschreitende Hemmung der Fähigkeit des Verfärbens des Fleisches des Fruchtkörpers. Alle diese Vorgänge und Abläufe erscheinen recht kompliziert. Aber was will man — dies sind eben chemische Naturvorgänge! Die Autoren haben dabei nicht das Recht, diese zu vernachlässigen, und ihre Aufstellung von gesonderten Arten, je nachdem ob deren Fleisch blau oder nicht, muss neu überprüft werden.

Schlussfolgerungen: Jeder Mykologe und auch jeder Pilzfreund kann feststellen, dass Röhrlinge mit blau verfärbendem Fleisch sich unter gewissen Bedingungen auf eine bemerkenswerte, ja überraschene Art und Weise verfärbten können. Oft verfärbt sich das Fleisch im Schnitt nur mehr oder weniger schwach blau, und oft verfärbt es sich überhaupt nicht. Mit ein wenig gutem Willen und unter Berücksichtigung all der vorstehenden Ausführungen sollte es unserer Auffassung nach möglich sein, dass jedermann die verschiedenen Erscheinungsformen ein und derselben Röhrlingsart begreifen lernt, die durch die chemischen Reaktionen in der Natur bedingt sind.

Henri Mesplède, 9, av. du Parc d'Hiver, F-40200 Mimizan-Plage

(Übersetzung: R. Hotz)

MYCOLOGIA HELVETICA

Vol. I No 3

1984

B. Irlet: Ein Beitrag zur Discomycetenflora der alpinen Stufe der Schweizer Alpen

15 Seiten, 4 Schwarzweissstafeln. In deutscher Sprache.

Zusammenfassung: Aus der alpinen Stufe der Schweizer Alpen, hauptsächlich aus dem Berner Oberland, werden 8 Ascomyceten (Pezizales und Helotiales) mit morphologischen, chorologischen und ökologischen Angaben näher beschrieben und 12 weitere aufgezählt. Neu für die alpine Stufe sind *Helvella atra*, *H. leucopus*, *Lamprospora ovalispora*, *Pulvinula haemastigma*, *Scutellinia paludicola* und *S. pilatii*.

F. Ayer: Psathyrella suavissima, nov. sp.

12 Seiten, 1 Farbtafel, 3 Schwarzweissstafeln. In französischer Sprache.

Zusammenfassung: Eine neue Art der Gattung Psathyrella wird beschrieben. Ihre besonderen Merkmale sind eine plüschartig-rauhhaarige äussere Hülle, die zu einem gezähnelten Hutrand führt, ein ausgeprägter Geruch nach *Hebeloma sacchariolens* sowie das Erscheinen zu Beginn der Pilzsaison (Mai—Juni).

A. David et J. Keller: Une nouvelle espèce de *Skeletocutis* (Polyporaceae) récoltée en Suisse

11 Seiten, 1 Farbtafel, 2 Schwarzweissstafeln. In französischer Sprache.

Zusammenfassung: Eine neue Art der Gattung *Skeletocutis* wird untersucht: *Skeletocutis lilacina*. Obwohl sie *S. carneogrisea* sehr ähnlich ist, handelt es sich um eine gute Art, wie durch Interkompatibilitätsversuche bewiesen werden konnte. Darüberhinaus bestätigen zwei morphologische Eigenschaften dieses Resultat: *S. lilacina* ist lilafarben und ihre Skeletthypfen in der Trama sind weniger zahlreich.

N. Binyamini: New Records of Geastraceae from Israel

7 Seiten, 6 Abbildungen. In englischer Sprache.

Zusammenfassung: 10 Arten werden vorgestellt, wovon fünf neu für Israel sind. Die Untersuchungen umfassen die Arten auf sandigem Boden im mittleren und nördlichen Teil des Landes Israel.