

Untersuchungen über den Einfluss der Höhenlage auf den Wirkstoffgehalt einiger kultivierter und wildwachsender Primula-Arten

Doctoral Thesis

Author(s):

Engi, Erhard

Publication date:

1946

Permanent link:

<https://doi.org/10.3929/ethz-a-000091207>

Rights / license:

[In Copyright - Non-Commercial Use Permitted](#)

**Untersuchungen über den Einfluss
der Höhenlage auf den Wirkstoffgehalt einiger kultivierter
und wildwachsender Primula-Arten**

Von der

Eidgenössischen Technischen Hochschule in Zürich

zur Erlangung

der Würde eines Doktors der Naturwissenschaften

genehmigte

Promotionsarbeit

vorgelegt von

Erhard Engi

aus Davos

Referent: Herr Prof. Dr. H. Flück

Korreferent: Herr Prof. Dr. J. Büchi

höchsten Werte auf und erfahren mit zunehmender Meereshöhe nur eine geringe Abnahme, deutlich erst in der alpinen Region, d. h. auf 2400 m ü. M. Die wachstumshemmende Wirkung und auch die Verkleinerung der Zellelemente durch das Alpenklima kommt in den Resultaten sichtbar zum Ausdruck. Ein ähnliches Verhalten der Versuchspflanzen konnte auch makroskopisch beobachtet werden. Die Primeln entwickelten sich noch in Maran zu ebenso kräftigen und üppigen Exemplaren wie diejenigen in Chur oder Lüen, während sie auf dem Weisshorn einen kleineren und geringeren Habitus, aber dennoch ein kräftiges Wachstum zeigten.

X. Zusammenfassung.

1. Es werden die Unterschiede zwischen Gebirgsklima und Tieflandklima in einer kurzen Uebersicht dargestellt.
2. Es werden die mutmasslichen Einflüsse des Gebirgsklimas auf den Wirkstoffgehalt, besonders auf den Gehalt von Vitamin C, Saponin, Rohfaser und Mineralstoffen auf Grund der heutigen pflanzenphysiologischen und pflanzenchemischen Kenntnisse theoretisch erörtert.
3. Es wird eine Uebersicht über die wichtigsten bisherigen Untersuchungen, die das gleiche Problem behandeln wie die vorliegenden, gegeben.
4. An Hand des Tabellenmaterials der meteorologischen Zentralanstalt in Zürich werden die Witterungsverhältnisse während der beiden Versuchsjahre diskutiert.
5. Durch eigene Temperaturmessungen nach der Methode von H. Pallmann werden während mehreren Messperioden die thermischen Verhältnisse auf unseren Versuchstationen weiter abgeklärt, wobei Lüen als die wärmste und das Weisshornjoch als die kälteste Station bezeichnet werden kann. Von Lüen nehmen die eT-Zahlen mit zunehmender Höhe beinahe konstant ab.
6. Es wird eine für Freilandversuche vereinfachte Vitamin C-Bestimmungsmethode angegeben.
7. Die Beeinflussung des Stoffwechsels der untersuchten Pflanzen (*Primula veris*, *Primula elatior*, *Primula farinosa* und *Primula integrifolia*) durch die steigende Höhenlage im Gebirge ergab folgendes:
 - 1) Bei den Kulturversuchen, die auf der Versuchsanlage zwischen Chur und dem Weisshornjoch durchgeführt worden sind, konnte festgestellt werden:

- a) Der Wassergehalt wird bei den Blättern der *Primula veris* und *Primula elatior* bis 1500 m ü. M. wechselnd bei den Wurzelstöcken je nach der Jahreszeit zunehmend oder abnehmend mit steigender Meereshöhe beeinflusst.
 - b) Der Aschengehalt der Blätter der *Primula veris* wird bis 1250 bzw. 1500 m ü. M. deutlich beeinflusst und zwar in dem Sinne, dass er bis 900 m ü. M. ab- und dann zunimmt und die maximalen Gehalte meistens in Höhenlagen über 1200 m ü. M. erreicht. Der Aschengehalt der Wurzelstöcke wird mit zunehmender Höhenlage überhaupt nicht beeinflusst.
 - c) Der Vitamin C-Gehalt der *Primula veris* erfährt nach einem anfänglichen Absinken eine Steigerung bis zum Maximum in 1500 m ü. M., dagegen zeigt er bei *Primula elatior* keine deutliche Beeinflussung durch die Höhenlage.
 - d) Die Saponine der beiden Species (*Primula veris* und *Primula elatior*) zeigen keine gesetzmässige Beeinflussung durch die Höhenlage.
 - e) Der Rohfasergehalt der *Primula veris* nimmt mit steigender Höhe leicht zu.
- 2) Bei Pflanzen, die den natürlichen Standorten entnommen worden sind, konnte folgendes festgestellt werden:
- a) Der Wassergehalt der Blätter der *Primula veris* beschreibt eine deutliche Optimumkurve mit dem Maximum auf 900 m ü. M., während beim Wassergehalt der Wurzelstöcke nicht von einer Gesetzmässigkeit gesprochen werden kann.
 - b) Die Aschengehalte der *Primula veris* scheinen unabhängig von der Höhenlage des Fundortes zu sein.
 - c) Die Vitamin C-Gehalte der *Primula veris* weisen auf den tiefst- und höchstgelegenen Fundorten höhere Werte auf als auf den Zwischenstationen.
 - d) Der Saponingehalt der *Primula veris* kann in keine gesetzmässige Beziehung zur Höhenlage gebracht werden, dagegen zeigen die hämolytischen Indices der *Primula farinosa* und der *Primula integrifolia* sinkende Tendenzen mit steigender Höhenlage.
8. Die anatomische Untersuchung der Blätter von *Primula veris* und *Primula elatior* ergab:

- 1) Die Zahl der Spaltöffnungen pro mm^2 ist in der unteren Höhenlage (900 m ü. M.) und die Zahl der Haare pro mm^2 in der mittleren Höhenlage (ca. 1500 m ü. M.) am grössten.
- 2) Die Längen und Breiten der Spaltöffnungen, Epidermiszellen und Zentralbündel weisen in den Höhenlagen zwischen 600—900 m ü. M. die grössten Werte auf, werden dann bis 1800 m ü. M. sehr wenig kleiner und erfahren eine deutliche Abnahme erst in den typisch alpinen Regionen, d. h. von 1800 bis 2400 m ü. M.