



Abteilung Gartenbau
Department für Nutzpflanzenwissenschaften
Universität für Bodenkultur Wien

Der Gehalt wertgebender Inhaltsstoffe in Wintergemüse: Ergebnisse einer Masterarbeit

gestellt von:

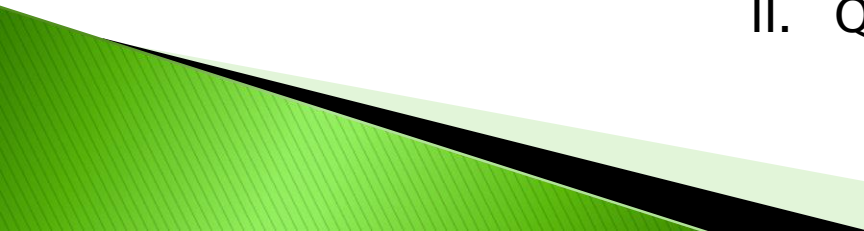
Anna J. Keutgen, Univ. Prof. Dipl.-Ing. sc. agr. Dr. sc. agr. Dr. hab.

verfasst von:


Stefan Marxer, Dipl. Ing.

Wien, Dezember 2017

I. Zu meiner Person

- ❖ Doktoratsstudent an der Universität für Bodenkultur
 - ❖ Departement – Nutzpflanzenwissenschaften; Abteilung – Gartenbau
 - ❖ Masterarbeit: “Möglichkeiten der Ertrags und Qualitätssicherung bei alternativem Wintergemüse”
 - ❖ Weiterführende Doktorarbeit mit direktem Vergleich von Sommer und Wintergemüseanbau
 - ❖ Themenschwerpunkte:
 - I. Ertragssichtung
 - II. Qualitätsanalyse
- 

II. Stand der Forschung

- ❖ Neuartige Kultivierungsmethode national wie international
 - ❖ Kaum vergleichbare Studien zu Ertragsdaten sowie Inhaltsstoffen
 - ❖ Offene Fragen zu:
 - *Sortenwahl*
 - *Kulturdauer/Verlauf*
 - *Krankheitsbildern*
 - *Ertragsleistung*
- 
- *inneren & äußeren Qualitätskriterien*
-
- ❖ Im Fokus stehen die Folgen der auftretenden Stressbedingungen auf den pflanzlichen Stoffwechsel und dessen Produkte

III. Stressbedingungen im Wintergemüseanbau

Strahlung

- Verringerte Photosynthese
- Verlangsamung der Stoffwechselprozesse
- Bildung von reaktiven Sauerstoff-Spezies (Radikalen)

Feuchtigkeit

- entscheidender Faktor für gesunde Winterkulturen!
- Angepasstes Belüftungs und Bewässerungsmanagement

Frost

- In Kombination mit häufigem Auftauen problematisch
- Langfristige Einwirkung → Gewebeschäden & Trockenstress

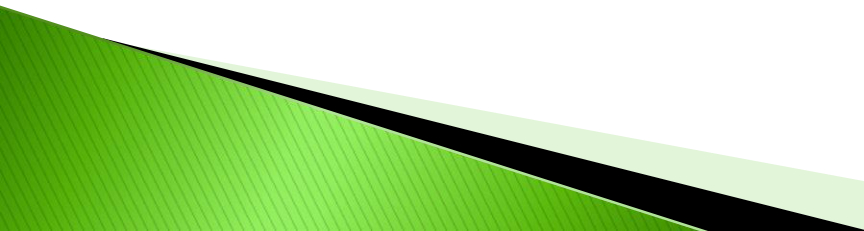


Abb.1 Beispielhaftes Schadbild der Salatsorte „Fortero“ bei anhaltender Feuchtigkeit im Bestand



Abb.2 Exemplarisches Schadbild der Karottensorte `Merida F1`
verursacht u.a. durch Möhrenfliege

IV. Akklimationsprozesse

- ❖ Kälteinduzierte Änderung des pflanzlichen Genoms
 - ❖ Ausbildung sogenannter „cold response genes“ (COR)
 - ❖ Wirkungsbereich umfasst:
 - Proteinbildung
 - Synthese von Osmolyten
 - Akkumulierung antioxidativer Stoffe
 - ❖ Ziel ist die Stabilisierung von Membranen, Enzymen und anderen zellulären Komponenten
 - ❖ Anpassungsmechanismen wirken je nach Kulturart unterschiedlich
- 

V. Hauptuntersuchungsgebiet

- ❖ Änderungen bzw. Anpassungsprozesse des pflanzlichen Metabolismus sollen anhand folgender Inhaltsstoffe dokumentiert werden:

▪ Trockenmasse	▪ Antioxidative Kapazität
▪ Vitamin C	▪ Zuckergehalt
▪ Phenole	▪ Karotinoide

- ❖ Versuchskulturen:

1. *Cichorium endivia* var. *latifolium* – Sorten `Nuance` und `Stratego`
2. *Daucus carota* L. – Sorten `Eskimo F1` und `Merida F1`
3. *Lactuca sativa* var. *crispa* – 4 rote & 4 grüne Sorten
4. *Petroselinum crispum* – Sorte `Laica`

VI. Überblick zu den einzelnen Parametern

Bezeichnung	Aufgabe Pflanze
Vitamin C (Ascorbinsäure)	Radikalfänger, Pflanzenhormon
Phenolische Verbindungen	Antimikrobielle Wirkung, Signalleitung, UV-Schutz
Karotinoide	Farbgebung, Attraktion von Bestäubern
Kohlehydrate	Energiequelle, Reservestoff, Gerüstsubstanz

VII. Einfluss auf Nahrungsmittelqualität

❖ In höheren Konzentration erwünscht:

Antioxidantien

- Schutz:
Zellmembran,
Proteinen, DNA
- Anticancerogene
Wirkung

Vitamin C

- Gefäßschutz
- ↑ Vit. E Aufnahme
- Enzymaktivierung

Zucker

- Hauptsächlich
aus
geschmacklicher
Sicht relevant

❖ Geschmacklich kann die Produktqualität durch hohe Anteile an Trockenmasse und phenolischen Verbindungen negativ beeinträchtigt werden

VIII. Kulturdaten der Versuchssaisonen 2015/2016 & 2016/2017

Faktor Kulturart	Anbauzeit	Ernte
Endivie	17.8.15	KW 48 – 2015
Babyleaf	24.9.15	KW 48 – 2015
Salat	30.9 + 21.10.16	KW 50 – 2016 + KW 7 – 2017
Petersilie	29.7.15	KW 48 – 2015
Radieschen	30.9.16	KW 50 – 2017
Karotte I	29.7.15	KW 48 - 2015 + KW 10 - 2016
Karotte II	5.8.16	KW 50 - 2016 + KW 7- 2017

Bestandsentwicklung `Fortero` Anbausaison 2016/17 am Zinsenhof



Abb. 3 Salatgröße am 19.10.16



Abb. 4 Salatgröße am 12.12.16

Bestandsentwicklung 'Stamm P'

Anbausaison 2016/17 am Zinsenhof




Abb. 5 Bestand 19.10.16



Abb. 6 Bestand 12.12.16

IX. Labormethodik

- ❖ Ofentrocknung für 24 Stunden bei 75°C bzw. 105°C (Trockenmasse)
 - ❖ Titration nach Tillman´s Reagenz Methode (Ascorbinsäure)
 - ❖ Spektrophotometrische Bestimmungen:
 - ❖ Antioxidative Kapazität per FRAP (Ferric Reducing / Antioxidant Power Assay) – Lösung
 - ❖ Gesamtphenolgehaltes mittels Folin–Ciocalteu–Reagenz
 - ❖ Sowie Gehalte von Chlorophyll, Karotinoiden & Anthocyanen
- 

X. Ergebnisse

Kultur und Stichprobenumfang	Vitamin C mg kg ⁻¹ FM	TM %
Endivie `Stratego´ (n=8)	139,71 ±65,05	7,81 ±0,05
Endivie `Nuance´ (n=8)	182,94 ±55,92	7,11 ±0,59
Karotte `Eskimo F1´ (n=4)	* 454,34 * ±120,47	12,76 ±0,42
Karotte `Merida F1´ (n=4)	* 338,51 * ±91,31	11,41 ±0,77
Schnittsalat grün (n=12)	170,3 ±65,8	6,60 ±0,08
Schnittsalat rot (n=12)	167,9 ±64,63	8,73 ±0,05
Petersilie `Laica´ (n=4)	(bis 1600 !)	15,76 ± 0,23

Messung der Gesamtzuckergehalte

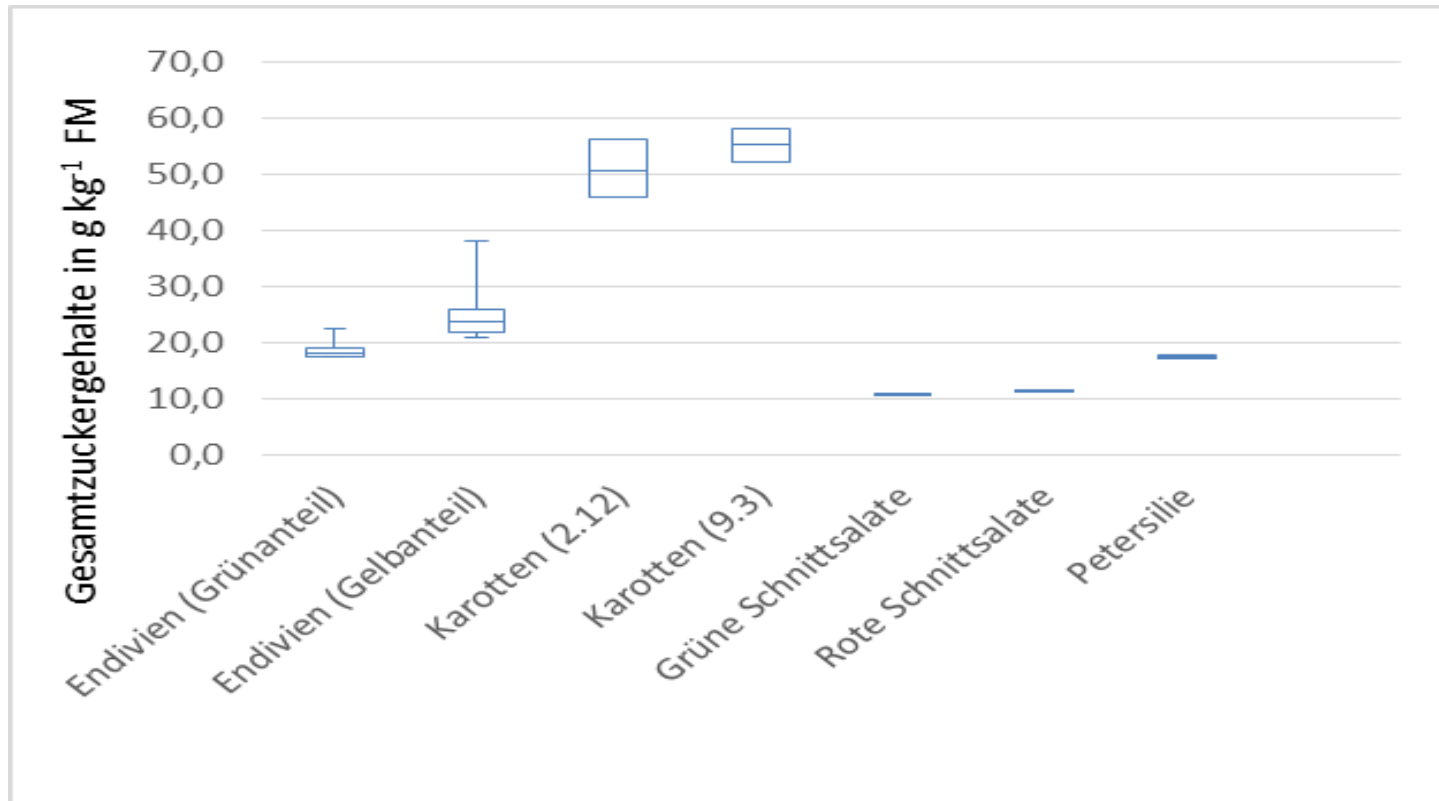


Abb. 7 Vergleich der Gesamtzuckergehalte der Wintergemüse

Antioxidative Kapazität

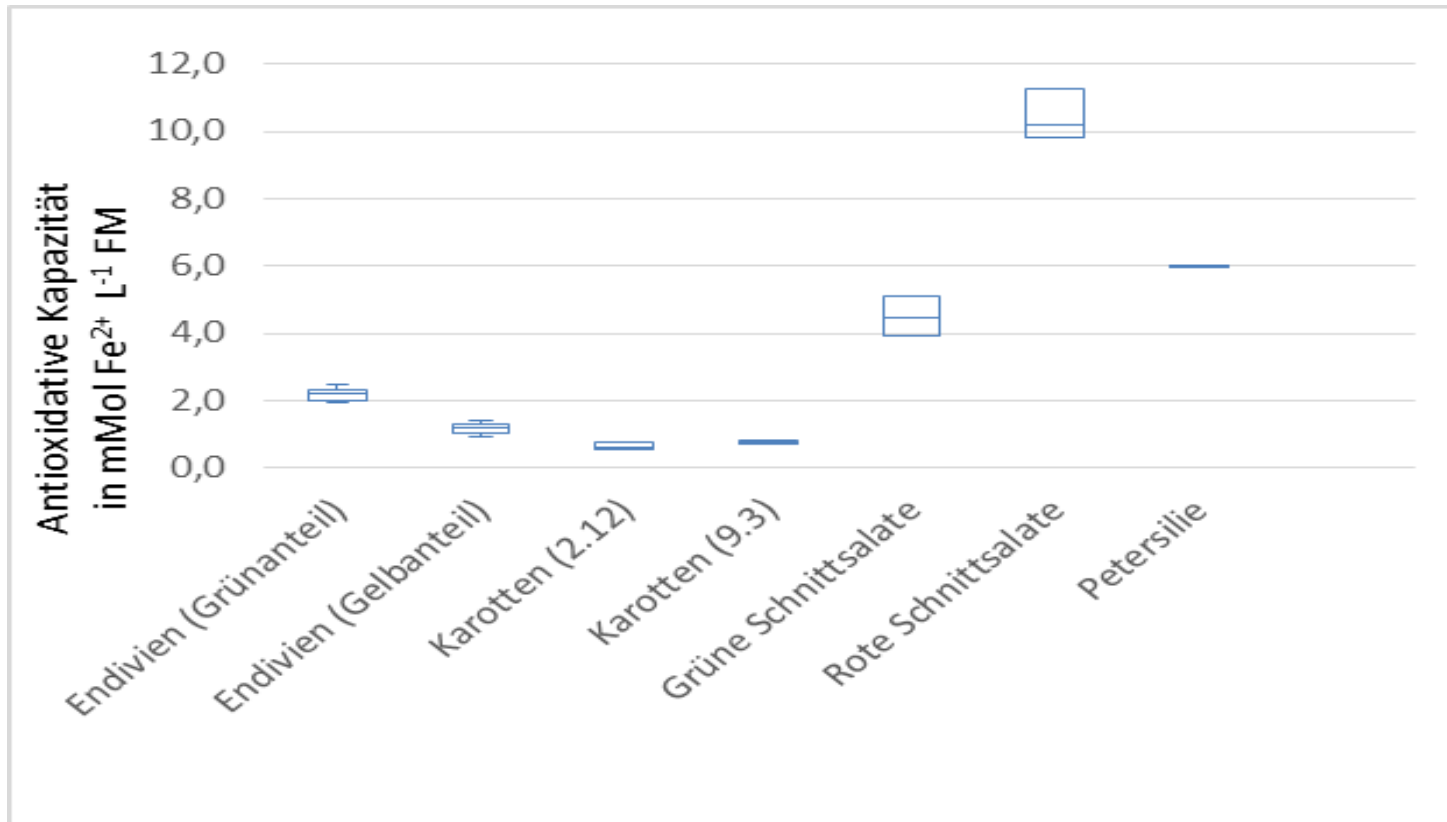


Abb. 8 Antioxidative Kapazitäten der Wintergemüsesorten

Phenolische Verbindungen

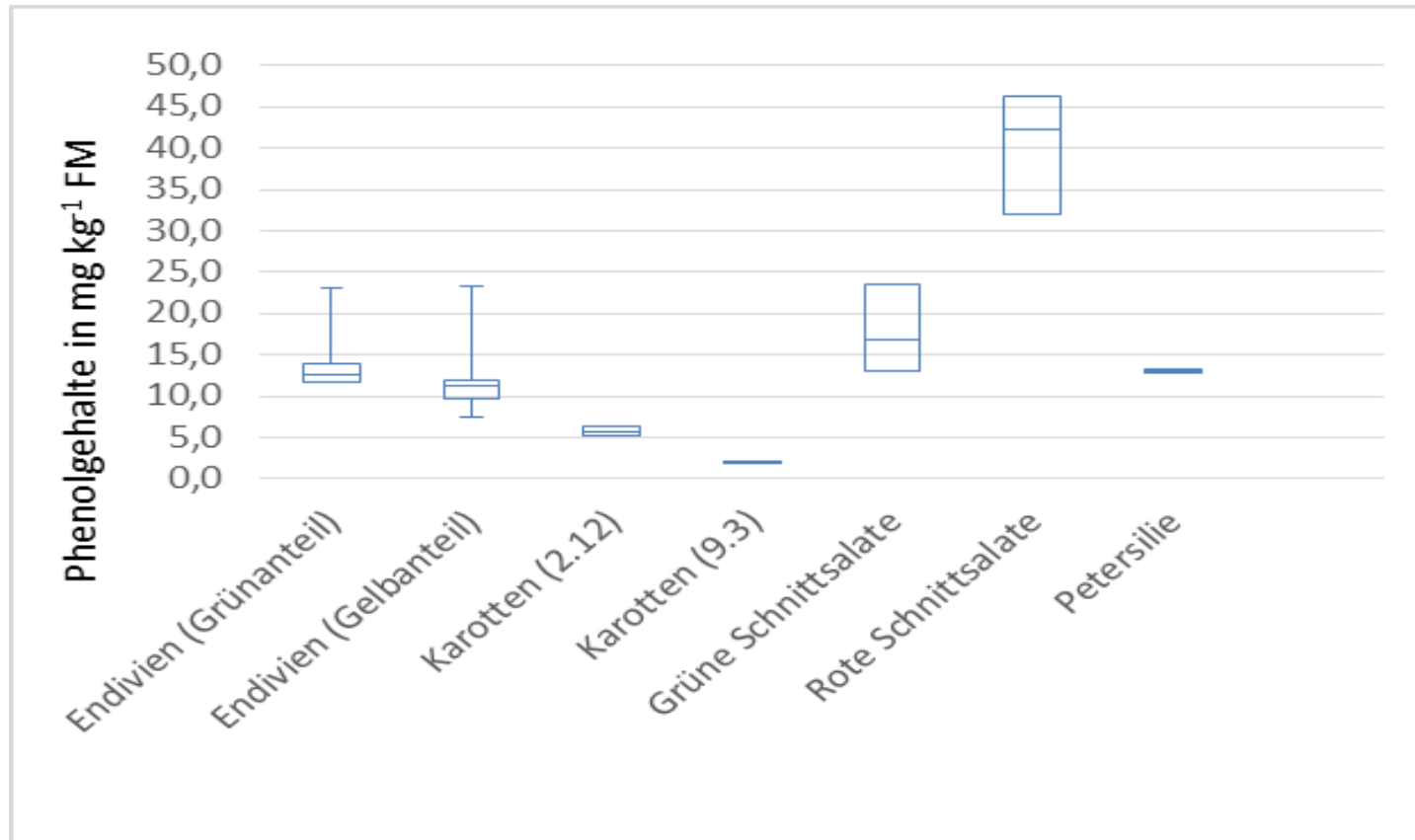


Abb. 9 Gesamtphenolgehalte der Wintergemüsesorten

XI. Diskussion I

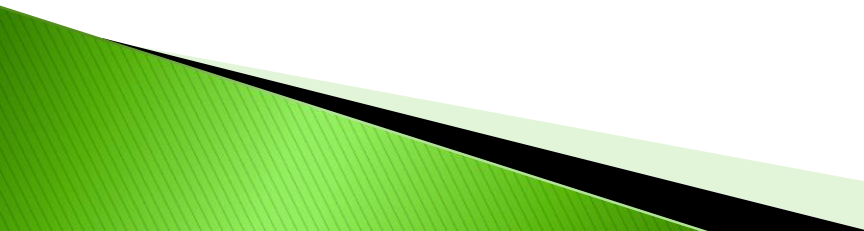
Endivien:	Karotten:	Petersilie:
Erhöhte Vit. C Gehalte	Unerwartet hohe Vit. C Konzentration	Ernährungs-physiologisch wertvollste WG
Mehr Vit. C in grünen Blättern	Positive Zuckergehalte	Sehr hohe Vit.C Gehalte
Anstieg der Trockenmasse	Geringe Phenolmenge	Hohe antioxidative Kapazität
Signifikante Verluste im Bleichversuch	Sehr geringe Karotinoidwerte	Anstieg der Trockenmasse

Diskussion II

- ❖ Wintergemüse schneidet aus ernährungsphysiologischer Sicht positiv ab
- ❖ Keine Auffälligkeiten verglichen mit Werten aus Sommer versuchen
- ❖ Weitere Versuche mit denselben Sorten unter gleichbleibenden Anbaubedingungen notwendig



XII. Ausblick

- Vertiefendes Forschungsprojekt 2017 bis 2019
 - Versuchskulturen:
Karotte – 'Nominator F1 ' ; Salat – 'Fortero ' ; Radieschen – 'Stamm P '
 - Versuchsstationen: Salzburg, Steiermark, Niederösterreich
 - Anbau in drei Winter und zwei Sommersaisonen
 - Fundierter Vergleich zu Ertragswerten und Inhaltsstoffen
 - Rückschlüsse zu innerer und äußerer Qualität von verschiedenen Winterkulturen
- 



Vielen Dank für Ihre
Aufmerksamkeit!

