

Die Artischocke als Arzneimittel

Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung für eine pharmazeutische Nutzung

Von Bernd Honermeier, Silke Göttmann, Linda Bender
und Christian Matthes



Abb. 1: Blütenstand der Artischocke. Die Pflanzen sind verzweigt und bilden faustgroße Blütenkörbe, die im September auch unter unseren Standortbedingungen aufblühen. Gießen 2001

Die Forschung mit Arznei-, Gewürz- und Farbstoffpflanzen stellt am Institut für Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung I der Justus-Liebig-Universität Gießen seit langem ein wichtiges Arbeitsgebiet dar. Hierbei geht es generell um die Evaluierung und züchterische Verbesserung neuer oder bereits etablierter Pflanzenarten für einen Anbau unter heimischen Bedingungen sowie um die Optimierung von Drogenertrag und -qualität für die jeweiligen Verwendungsrichtungen. Neben den laufenden Arbeiten mit Kamille, Johanniskraut, Borretsch, Nachtkerze und Färberkrapp wurden in diesem Jahr umfangreiche Versuche mit der Artischocke aufgenommen.

Abb. 2: Ermittlung des Blattdrogenertrages pro Versuchsparzelle bei Artischocken in Feldversuchen auf dem Versuchsfeld „Weilburger Grenze“, Gießen 2001



Die Artischocke ist für ihre gesundheitsfördernde Wirkung offenbar schon seit der Antike bekannt. Bildliche Darstellungen auf Tempel- und Grabwänden der Pharaonen belegen, daß die Artischocke bereits bei den Ägyptern in der Zeit vor Christi und später auch im Römischen Reich als wohlschmeckendes Gemüse einen hohen Bekanntheitsgrad und eine weite Verbreitung besaß [6]. Erste Ansätze einer züchterischen Bearbeitung durch Selektion spezieller Zuchtformen gab es vermutlich bereits in italienischen Klostergärten des 15. und 16. Jahrhunderts. Von Italien ausgehend gelangte die Artischocke im 16. Jahrhundert nach Frankreich und England und im 19. Jahrhundert auch nach Amerika [7]. Heute wird die Artischocke – vornehmlich als Gemüsepflanze – vor allem in Südeuropa, Nord- und Südamerika sowie in Vorder- und Hinterasien angebaut. Internationale Statistiken über den Anbauumfang dieser Pflanze sind nicht bekannt.

Botanik

Die Artischocke (*Cynara cardunculus* L. subsp. *flavescens* WIKL.) zählt zur Familie der Asteraceae (Korblütengewächse) – eine umfangreiche und weltweit verbreitete Pflanzenfamilie, zu der eine Vielzahl von Wild- und Kulturpflanzen gehören. Heimisch ist die Artischocke vor allem in den mediterranen Gebieten, z. B. in Italien, Spanien, Portugal, Griechenland und Marokko, wo sie in unterschiedlichen Varietäten in der Wildflora zu finden ist. Die winterannuelle Pflanze keimt im Spätsommer, entwickelt im Herbst und Winter eine kräftige Blattrosette und bildet im Frühjahr des folgenden Jahres die Blütenstände (Blütenkorb), die schließlich in den Sommermonaten abreifen (siehe Abb.1 und 7). Die Pflanze

bildet eine kräftige und tiefgehende Pfahlwurzel aus. Der Wurzelkopf (Hypokotyl) dient der Einlagerung von Reservestoffen und ermöglicht eine gute Regeneration der Pflanzen nach einem möglichen Blattverlust, z. B. durch Schnitt der Blätter (Abb. 11 und 14). Die Laubblätter sind rosettenartig um den Vegetationspunkt angeordnet. Sie sind recht lang und großflächig, meist fiedrig geformt, graufilzig behaart und besitzen eine relativ stark ausgeprägte Mittelrippe (Abb. 3). Zur Induktion der Schoß- und Blühphase der Pflanze ist offenbar auch bei der Artischocke ein gewisser Vernalisationsreiz (Kältereiz) erforderlich. Im Ergebnis der Ver-

nalisation und mit Zunahme der Tageslänge werden das Streckungswachstum der Sprossachse und die Bildung des Blütenkorbes ausgelöst. Die sehr dekorativ wirkenden Blütenkörbe der Artischocke enthalten zwittrige Röhrenblüten, die eine rote, violette oder blaue Blütenfarbe aufweisen (vgl. Abb 1).

Verwendungsrichtungen

Als Gemüse werden bei der Artischocke der Blütenboden und die unteren Teile der Blütenhüllblätter verwendet. Aus diesem Grund steht bei der Gemüse-Artischocke die Nutzung eines geschlossenen und kräftigen Blütenkorbes, der einen Durchmesser von > 10 cm, einen großen Blütenboden und fleischige Hüllblätter aufweisen sollte, im Vordergrund (Abb. 7). Bei der pharmazeutischen Verwendung der Artischocke wird demgegenüber vor allem eine Nutzung der Rosettenblätter angestrebt. Bei der Herstellung von Preßsäften werden neben den Blättern aber auch die grünen Blütenköpfe in die Verarbeitung mit einbezogen. Neben der Gemüse- und Arzneipflanzennutzung der Artischocke ist auch auf die Herstellung von alkoholischen Getränken hinzuweisen. So wird beispielsweise in Südeuropa aus den bitteren Pflanzenauszügen der Artischocke Likörwein (Cynar) hergestellt.

Pharmazeutisch relevante Inhaltsstoffe

Die pharmazeutisch interessantesten Teile der Pflanze sind die grünen Rosettenblätter, die als Blattdroge in frischem oder getrocknetem Zustand als Ausgangsmaterial für vorwiegend wässrige Extrakte dienen. In den Artischockenblattextrakten sind vor allem drei Wirkstoffklassen enthalten, denen eine



Abb. 3: Sortenversuch mit Artischocken am Standort Rauischholzhausen 2001. Es sind unterschiedliche Blattformen und Wuchstypen erkennbar.



Bernd Honermeier, Jahrgang 1953. Studium der Agrarwissenschaften (Pflanzenproduktion) an der Universität Rostock. Bodenkundliche Diplomarbeit im Jahr 1978. Promotion zum Dr. agr. an der Agrarwissenschaftlichen Fakultät der Universität Rostock 1983. An derselben Universität erfolgte die Habilitation (1989) und die Ernennung zum Hochschuldozenten (1990). Seine Forschungsarbeiten an der Universität Rostock befaßten sich mit pflanzenbaulichen Untersuchungen und Qualitätsanalysen mit glukosinolatarmem Raps sowie mit Triticale. Von 1992 bis 1997 Direktor der Lehr- und Versuchsanstalt für Integrierten Pflanzenbau Güterfelde. Seit 1998 Professor für Pflanzenbau an der Justus-Liebig-Universität Gießen. Gegenwärtige Forschungsschwerpunkte: Ertragsbildung und Faserqualität von Hanf; Anbau, Ertragsbildung und Drogenqualität von Arznei- und Farbstoffpflanzen (Borretsch, Nachtkerze, Artischocke, Färberkrapp) und Streßtoleranz von Kulturpflanzen (Hybridroggen, Backweizen, Fruktan-Kartoffel).

pharmazeutische Wirksamkeit zugesprochen wird: die Caffeyolchinasäuren (CCS), die Flavonoide und die Sesquiterpenlacton-Bitterstoffe. Man nimmt an, daß eine synergistische Kombinationswirkung der einzelnen Inhaltsstoffe besteht, da der Gesamtextrakt eine wesentlich höhere pharmazeutische Wirksamkeit besitzt als die einzelnen Inhaltsstoffe separat.

Von allen Inhaltsstoffen nehmen die Caffeyolchinasäuren, die als Derivate der Kaffeesäure zu den Phenolcarbonsäuren zählen, den größten Anteil innerhalb der Blattdroge ein. Die Caffeyolchinasäuren (CCS) kommen in der Blattdroge als Mono-CCS wie auch als Di-CCS vor. Von der pharmazeutischen Industrie wird ein möglichst hoher CCS-Wert verlangt, der über 3–4 % der TM liegen sollte. Bedeutsam ist auch die Umwandlung von 1,5-Di-CCS zu 1,3-Di-CCS, dem Cynarin, das nativ kaum in den Blättern enthalten ist, pharmazeu-

tisch aber eine wichtige Rolle spielt [8]. Innerhalb der Flavonoide sind vor allem das Luteolin-7-O-glucosid (= Cynarosid) und das Luteolin-7-O-rutinosid (= Scolymosid) von Interesse, die einen Anteil von 0,3 bis 0,8 % der Blatt-TM einnehmen. Bei den Bitterstoffen, deren Anteil 0,5 bis 5 % der Blatt-TM betragen kann, handelt es sich vor allem um das Cynaropikrin. Die Wirkstoffgruppen der CCS-Verbindungen und der Flavonoide werden in der Phytopharmazie als Leitsubstanzen eingestuft, die zur Beurteilung und zur chargenspezifischen Kontrolle der Drogenqualität herangezogen werden können [8].

Wirksamkeit der Droge

In den vergangenen Jahren konnten zahlreiche pharmakologisch-medizinische Erkenntnisse über die biochemischen Wirkmechanismen der Artischockendroge gewonnen

werden. Faßt man die vorliegenden Erkenntnisse zusammen, dann lassen sich im Ergebnis verschiedener Studien und (tier-)experimenteller Untersuchungen folgende Wirkungen der Artischockendroge feststellen:

- Linderung dyspeptischer Symptome (Bauchschmerzen, Übelkeit, Erbrechen, Sodbrennen, Flatulenz, Meteorismus, Fettintoleranz). Im Ergebnis klinischer Studien konnte eine hohe Rückbildung dyspeptischer Beschwerden durch Behandlung mit Artischockenblattextrakten beobachtet werden [3].
- Choleretische Wirkung (erhöhte Produktion von Gallenflüssigkeit und Gallensäuren). Sowohl tierexperimentell als auch in placebokontrollierten Doppelblindstudien konnten für standardisierte Artischockenblattextrakte signifikante Steigerungen der Gallensekretion beobachtet werden [5].
- Hemmung der Cholesterinsynthese. Nach vorliegenden Untersu-



Abb. 4: Aufgeblühte Blütenkörbe der Artischocken sind für Bienen sehr attraktiv. Versuchsfeld Weilburger Grenze, Gießen 2001

chungenbefunden bewirken Extrakte aus Artischockenblättern sowohl eine Hemmung der Cholesterinneubildung als auch eine Förderung der Cholesterinausscheidung [4]. Letzteres ist vor allem eine Folge der choleretischen Wirkung, die hauptsächlich durch die CCS-Verbindungen verursacht wird. Die Hemmung der Cholesterinneusynthese wird dagegen in hohem Maße auf das Luteolin zurückgeführt [1].

• **Antioxidative Wirkung.** Die antioxidativen Effekte werden maßgeblich durch ein Gemisch von Polyphenolen (Chlorogensäure, Cynarin) und Flavonoiden (Luteolin, Cynarosid) bestimmt und tragen sehr wesentlich zur Leberschutzwirkung von Artischockenextrakten bei [2]. Als leberschützende (hepatoprotektive) Wirkungen werden die Stimulierung der Zellteilung, die Erhöhung der Stoffwechselleistung der Leberzellen, Schutz gegen zelltoxische Substanzen und



radikalinhibierende Effekte genannt [2]. Dem Cynarin kommt dabei der Hauptanteil dieser Wirkung zu.

Zur Nutzung der vorgenannten Wirkungen steht auf dem Markt eine Vielzahl an Artischocken-Präparaten zur Verfügung. Diese werden entweder aus Frischpflanzensäften (z. B. aus grünen Blütenkörbchen) oder aus Trockenextrakten (vorwiegend aus Rosetten- bzw. Grundblättern) hergestellt. Im Handel



Abb 6: Großblättrige Artischocke, die sich in einem optimalen Entwicklungsstadium kurz vor der Ernte befindet.

Abb 7: Knospens stadium (grüner Blütenkorb) vor Beginn der Blüte der Artischocke, Versuchsfeld „Weilburger Grenze“, Gießen 2001



Abb 5: Bei fortgeschrittener Entwicklung der Pflanzen und begünstigt durch Streßbedingungen vergilben die unteren Rosettenblätter. Chlorotische (vergilbte) Blätter sind für die pharmazeutische Nutzung wertlos. Versuchsfeld Gießen 2001



Abb 8: Einige Wildformen der Artischocke besitzen stachelige Blattspitzen, geringe Blatterträge und schlechte Qualitäten. Sie sind für die pharmazeutische Nutzung nicht geeignet.



Abb 9: Samenkörner (Achänen) der Artischocke. Die Samen sind grau bis braun gefärbt, oval geformt und besitzen eine glatte Oberfläche. Das Tausendkorngewicht der Samen beträgt etwa 40-50 g.



Silke Göttmann, Jahrgang 1969. Berufsabschluß als Agrartechniker/ Mechanisator (1988). Studium der Agrarwissenschaften an der Justus-Liebig-Universität Gießen, Diplom-Abschluß 1997, Thema der Diplomarbeit: „Populationsgenetische Untersuchungen der Leguminose *Alysicarpus ovalifolius*, einer Futterpflanze aus der Sahelzone, anhand von RAPD-Markern“. Seit 2001 wissenschaftliche Mitarbeiterin (Doktorandin) am Institut für Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung I der Universität Gießen. Wissenschaftliche Bearbeitung des Themas: Untersuchungen zur Optimierung von Anbau und Qualität der Artischocke (*Cynara scolymus* L.) als Arzneipflanze.

werden derzeit etwa 15 monographiekonforme und apothekenpflichtige Präparate angeboten. Daneben existieren einige freiverkäufliche Monopräparate, die auch außerhalb der Apotheken erhältlich sind.

Qualitätsanforderungen an die Droge

Die pharmazeutische Industrie erwartet von den Landwirten die Bereitstellung von Blattdrogen der Artischocke, die einen hohen Anteil der pharmazeutisch wirksamen Inhaltsstoffe besitzen. Die Wirkstoffgehalte der Blattdrogen sind jedoch durch genetische, ökologische, an-

bautechnische und verarbeitungstechnologische Faktoren beeinflussbar. Aus diesem Grund ist eine genaue Kenntnis der Wachstums- und Verarbeitungsbedingungen erforderlich, um qualitativ hochwertige Artischockendrogen erzeugen zu können. Nach bisherigen Erfahrungen sollte die Blattdroge durch folgende qualitätsbeeinflussende Merkmale gekennzeichnet sein:

- Verwendung von Blattspreiten und -rippen, Vermeidung von Schossern;
- Blätter sollten grün und nicht seneszent oder fermentiert sein (Abb. 5);
- maximaler Fremdbesatz: 2 %;
- maximaler Gesamtascheanteil: 13 %;
- keine zu starke Mazerierung, also Zerkleinerung der Blätter;
- maximale Restfeuchte der Blätter: 10 %;



Abb 10: Artischocken können unterschiedliche phänotypische Merkmale (Blattformen) aufweisen. Links: großblättrige Formen, rechts: schmalblättrige und gefiederte Formen.



Abb 12: Erntetechnik in der Praxis



Abb 11: Links geerntete Pflanzen (nach dem Schnitt der Blätter), rechts: gut ausgebildete Pflanzen unmittelbar vor der Ernte.



Abb 13: Blattdrogen auf einer Trocknungsanlage in einem Praxisbetrieb in Thüringen



Abb 14: Wiederaustrieb der Artischocke im Frühjahr nach einer Überwinterung auf dem Versuchsfeld Groß Gerau (bei Frankfurt/Main), Frühjahr 2001



Abb 15: Jungpflanzen mit zwei ausgebildeten Laubblättern, Saatzeitenversuch Rausichholzhausen 8. 6. 2001



Abb 16: Artischocke im Keimblattstadium nach sehr später Aussaat, Rausichholzhausen am 8. 6. 2001



Linda Bender, Jahrgang 1974. Seit 1995 Studium der Haushalts- und Ernährungswissenschaften, Fachrichtung Ernährungswissenschaften, an der Justus-Liebig-Universität Gießen. Diplomandin am Institut für Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung I, Bearbeitung des Themas „Pflanzenbauliche, ernährungsphysiologische und pharmazeutische Kennzeichnung der Artischocke (*Cynara scolymus* L.)“.

- keine Überhitzung der Blätter während der Trocknung (max. 40° C) (vgl. Abb 13).

Diese Anforderungen zeigen, daß neben der Sortenwahl auch die Standortbedingungen, die Anbau- und Erntemethoden sowie die Trocknung und Aufbereitung der Artischocke optimiert werden müssen, um eine hohe Drogenqualität erzielen zu können.

Das Projekt

Auf der Grundlage von umfangreichen Recherchen zum bisherigen Stand der Artischockenforschung, die in den vergangenen Jahren z. T. auch in Deutschland durchgeführt wurde [8], nahm das Institut für Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung I im Jahr 2000 in der Versuchsstation Groß-Gerau erste Voruntersuchungen zur Kultivierung dieser Arzneipflanze auf. Auf die-

ser Basis erfolgte die Konzipierung und Beantragung des Projektvorhabens „Untersuchungen zur Optimierung von Anbau und Qualität der Artischocke (*Cynara scolymus* L.) als Arzneipflanze“, das vom Bundesministerium für Verbraucherschutz, Ernährung und Landwirtschaft (BMVEL) bzw. durch die Fachagentur für Nachwachsende Rohstoffe e. V. (FNR) Gülzow ab Mai 2001 für einen Zeitraum von drei Jahren genehmigt wurde. Als Kooperationspartner für dieses Projekt konnten die Lichtwer Pharma AG u. a. zur Analyse der Drogenqualität sowie die Firma Martin Bauer GmbH & Co. KG zur Absicherung von Produktionsexperimenten in einem Praxisbetrieb in Thüringen gewonnen werden.

Die Zielstellung des geplanten Projektes besteht darin, geeignete Herkünfte bzw. Sorten für eine pharmazeutische Nutzung der Artischocke auszuwählen und in ein

Anbauverfahren unter heimischen Bedingungen zu integrieren. Es sollen wesentliche Einflußfaktoren (Herkunft/Sorte, Umweltfaktoren, pflanzenbauliche Maßnahmen) auf äußere und innere Parameter der Drogenqualität der Artischocke quantifiziert und Empfehlungen für eine Optimierung des Anbaus und der Qualität der Artischocke als Arzneipflanze erarbeitet werden. Mit dem geplanten Projekt soll ein Beitrag zur Verbesserung der Rohstoffbasis der pharmazeutischen Industrie aus heimischer Erzeugung geleistet werden.

Das im Jahr 2001 aufgelegte Versuchsprogramm beinhaltet die Durchführung von umfangreichen ertragsphysiologischen Messungen, Qualitätsanalysen und Feldversuchen in den Versuchsstationen Gießen, Rauischholzhausen und Groß-Gerau auf einer Gesamtfläche von rund 5000 m² (Abb. 1, 3, 7, 10, 11, 14–16). Mit den Versuchen sollen

- Anzeige -



Christian Matthes, Jahrgang 1975. Berufsabschluß als Landschaftsgärtner (1997). Studium der Agrarwissenschaften an der Justus-Liebig-Universität Gießen seit 1997. Diplomand am Institut für Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung I, Bearbeitung des Themas „Drogenertrag und Drogenqualität der Artischocke (*Cynara scolymus* L.) in Abhängigkeit von Saatzeit, Entwicklungsverlauf und Erntetermin“.

u. a. folgende Fragen geklärt werden:

- Wie ist die Variabilität morphologischer, phänologischer und qualitativer Merkmale gegenwärtiger Artischockensorten und -herkünfte ausgeprägt?
- Welche Wirkstoffgehalte besitzen die Blattdrogen von Artischockenpflanzen aus der Wildflora Südeuropas?
- Welchen Einfluß haben Pflanzenalter, Blattposition und Blattform auf die Ausprägung der Drogenträge und -qualitäten?
- Wie wirken sich Streßfaktoren (z. B. Wasser- und Nährstoffmangel) auf Drogenertrag und -qualität aus?
- Unter welchen Bedingungen ist eine Überwinterung der Artischocke möglich, und wie sind die Wirkstoffgehalte in den Blättern nach einer Überwinterung zu beurteilen?
- Welche Ernte- und Trocknungs-

methoden sind anzustreben, um eine gute Drogenqualität zu erreichen?

In den laufenden Versuchen werden mehr als 20 Sorten bzw. Herkünfte aus unterschiedlichen Regionen Südeuropas getestet (Abb. 3 und 10). Geprüft werden (Abb. 2) u. a. die Blattdrogenträge, die Biomassestruktur, der Entwicklungsverlauf und die Wirkstoffgehalte (CCS, Luteolin, Sesquiterpenlacton-Bitterstoffe) der Pflanzen. In den mit diesen Sorten bzw. Herkünften durchzuführenden Selektionsarbeiten wird ein Idiotyp angestrebt, der durch eine lange vegetative Rosettenphase, geringe Neigung zum Schossen, gute Kühltoleranz, gute photoperiodische Anpassung, hohe Homogenität, gute Regenerationsfähigkeit der Blätter bzw. des Sprosses sowie durch hohe Drogenträge und -qualitäten gekennzeichnet ist. In weiteren Feldversuchen an mehreren Standorten werden unterschiedliche Bestandesdichten, Entwicklungszustände, Wasser- und Stickstoffversorgungsstufen der Pflanzen simuliert. Am Standort Gießen (Forschungsstation „Weilburger Grenze“) konnte die erste Beerntung der Artischocken bereits Mitte bis Ende August vorgenommen werden (vgl. Abb. 11). Nach gegenwärtigem Stand der Pflanzenentwicklung sind in diesem Jahr zwei bis drei Blätternten

zu erwarten. Insgesamt scheint sich die gute Anbaueignung der zur Blattdrogengewinnung genutzten Artischocke unter den gegebenen Boden- und Klimabedingungen in Hessen zu bestätigen. •

LITERATUR

- [1] Brand, N., 1999: Die Artischocke – eine Dekade interdisziplinärer Forschung, Z. Phytotherapie, 20, 292-302
- [2] Fintelmann, V. & O. Petrowicz, 1998: Langzeitanwendung eines Artischockenextraktes bei dyspeptischem Symptomkomplex, naturamed, 9, 1-8
- [3] Fintelmann, V., 1999: Artischockenextrakt bei dyspeptischem Symptomkomplex, Z. f. Phytotherapie, 20, 93-95
- [4] Fintelmann, V., 1996: Antidyspeptische und lipidsenkende Wirkung von Artischockenblattextrakt. Z. f. Allgemeinmedizin, 72, 3-19
- [5] Gebhardt, R., 1996: Neue experimentelle Erkenntnisse zur Wirkung von Artischockenblattextrakt, Z. f. Allgemeinmedizin, 72, 20-23
- [6] Mayr, A. & E. Fröhlich, 1965: Zwei Jahrtausende Artischocke, Cynara scolymus. Österr. Apothekerzeitung, 19, 468-471
- [7] Ryder, E.J.; De Vos, N.E. & M.A. Bari, 1983: The globe artichoke (*Cynara scolymus* L.). Hort. Sci. 18, 646-6593
- [8] Wagenbreth, D.; Grün, M.; Wagenbreth, A.-N. & T. Wegener, 1996: Artischocke – Qualitätsdroge aus Arzneipflanzenanbau, Deutsche Apotheker-Zeitung, 136, 43, 3818-3826

JUSTUS-LIEBIG-
UNIVERSITÄT
GIESSEN

Prof. Dr. Bernd Honermeier

Institut für Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung I
Ludwigstraße 23
35390 Gießen
Tel.: 0641/99-37440
Fax: 0641/99-37449
e-mail: Bernd.Honermeier@agrar.uni-giessen.de

