

ESL 23 CO₂ – ein ‚grünes‘ Lösemittel für die Gewinnung naturreiner, empfindlicher Phytoextrakte

CO₂ – a green solvent for the recovery of sensitive plant ingredients

Dieter Gerard

Nordstrasse 7, 66780 Rehlingen-Siersburg, Deutschland
dg@flavex.com



DOI 10.5073/jka.2014.446.023

Zusammenfassung

Pflanzenextrakte werden in vielen Feldern des menschlichen Lebens genutzt. Phytoextrakte finden ihre Anwendung als Flavourings in Lebensmitteln, sind Wertstoffe in Functional Food und Nutraceuticals oder zeigen ihre Wirksamkeit in Phytopharmaka. Ein nicht zu unterschätzender Markt für Pflanzenextrakte ist auch der Bereich Parfümerie und Kosmetik.

Entsprechend der europäischen Gesetzgebung ist nur eine kleine Zahl von Lösemitteln zur Gewinnung der Extrakte erlaubt. Für zertifiziert ökologische Produkte sind es sogar nur die Stoffe Wasser, Ethanol und Kohlendioxid (CO₂). Bei der Extraktion pflanzlicher Rohstoffe orientiert man sich bei der Wahl des Lösemittels an den gewünschten, zu gewinnenden Wertstoffen des Pflanzenmaterials. Die rein lipophilen und wenig polaren Komponenten lassen sich mit reinem CO₂ gewinnen. Die CO₂-Extraktion ist als schonendes Verfahren zur Gewinnung von Phytoextrakten aus Arzneipflanzen und Gewürzen sowie von wertvollen fetten Ölen bereits seit Jahren etabliert.

Polarität:	unpolar		polar	wasserlöslich
	Öle	Sterole	Flavonoide	Zucker
	Fette	Phospholipide	Phenole	Glykoside
Lösemittel:	CO ₂	CO ₂ /EtOH	EtOH	H ₂ O

Wenn die Gewinnung etwas polarerer Komponenten wie Sterole oder Phospholipide gewünscht ist, dann ist es von Vorteil dem Extraktionsmittel CO₂ einige Prozente an Ethanol beizumischen. Mit einem Gehalt von 10 bis 15 % Ethanol im CO₂ ist es möglich Phospholipide zu gewinnen, die in reinem CO₂ vollständig unlöslich sind.

Zur Gewinnung polarerer pflanzlicher Wirkstoffe wie Flavonoide oder phenolischer Komponenten ist ein polares Lösemittel nötig. Um bei den grünen Lösemitteln zu bleiben, bietet sich für diese Anwendung Ethanol an. Eine weiter steigende Polarität des gewünschten Extraktes erfordert die Zugabe von Wasser zum Ethanol oder sogar eine Wasserextraktion. Polare und wasserlösliche Extrakte sind aber nicht der Schwerpunkt der vorliegenden Arbeit.

Was ist darunter zu verstehen: CO₂ – ein Lösemittel!

Kohlendioxid – CO₂ ist das Gas, das man aus Erfrischungsgetränken kennt und das als Stoffwechselprodukt der Atmung im natürlichen Kreislauf vorkommt. CO₂ als Lösemittel ist nicht toxisch, geruch-, geschmack- und farblos, es ist inert, nicht brennbar und hinterlässt keine unerwünschten Rückstände in den Extrakten.

Um es jedoch als Extraktionsmittel einsetzen zu können, muss das Extraktionsgut zusammen mit dem CO₂ in Hochdruckanlagen handgehabt werden, da CO₂ erst unter hohen Drücken Lösungseigenschaften gewinnt. Die Technologie der ‚Supercritical‘ CO₂ Extraktion also der Nutzung von Kohlendioxid im überkritischen Zustand als Extraktionsmittel ist ausreichend bekannt. Der Extraktionsprozess wird möglich durch Änderung der Verfahrensbedingungen Druck

und Temperatur, wobei das CO₂ seine Aggregatzustände flüssig, überkritisch und gasförmig wechselt. Das flüssige CO₂ wird gepumpt, im überkritischen Zustand löst es die Inhaltsstoffe aus der pflanzlichen Matrix. Durch den Übergang in die Gasform verliert es seine Lösungskraft, die Extraktstoffe werden abgetrennt und schließlich wird durch Kondensation das gasförmige CO₂ wieder verflüssigt und damit der Extraktionskreislauf geschlossen.

Ein bisher oft zu hörender Nachteil der Hochdruckextraktion mit überkritischem CO₂ sind hohe Investitionskosten in Apparate und Anlagen, die dazu führen sollen, dass die gewonnenen Phytoextrakte teuer sind. Die Devise dagegen lautet – Beste Qualität vom Anfang bis zum hochkonzentrierten reinen Extrakt.

Nur das bestmögliche pflanzliche Ausgangsmaterial ist gut genug für hochwertige Phytoextrakte. Die Wertschöpfungskette beginnt mit der Selektion des genetischen Pflanzenmaterials und geht über den optimalen Anbau und ausgesuchte Nacherntetechniken. Die ständige Kontrolle der Energieeffizienz und die Anwendung optimierter Prozesse in der Vorbereitung zur Extraktion, der Extraktionsverfahren selbst und auch die Verfeinerung der Extraktaufarbeitung optimieren die Produktionskosten. Die Kooperation von Agrarwissenschaftlern, Prozess- und Chemieingenieuren, Biologen und Chemikern fördert ein möglichst vollständiges Verstehen des ‚Stammbaums‘ des Phytoextraktes und das ist eine wichtige Voraussetzung für kostenoptimierte, wirksame Produkte.

An einigen Beispielen aus dem Bereich der Arznei- und Gewürzpflanzen wird die schonende Verfahrensweise der Hochdruckextraktion mit überkritischem Kohlendioxid demonstriert. So können mit dieser Methode die thermolabilen Kamilleninhaltsstoffe gewonnen werden. Wenn über wirksame Inhaltsstoffe wie Bisabolol oder Matricin gesprochen wird, so sollten diese Stoffe auch in den Produkten wiedergefunden werden. Am Beispiel der Gewinnung des ätherischen Öles aus Majoran wird gezeigt, dass die genuin vorliegenden Terpenalkohole unzersetzt gewonnen werden, die sich bei der Wasserdampfdestillation der Wiederfindung entziehen. Das Aroma des Majoran-CO₂-Extraktes lässt den Begutachter das frische Blatt wiedererkennen. Durch die Anwendung des CO₂-Verfahrens zur Herstellung von Extrakten aus Oreganoblättern kann ein hoher Gehalt an den gesundheitsfördernden Wirkstoffen Thymochinon und Carvacrol realisiert werden. Bei alternativen Gewinnungsverfahren wird insbesondere das thermolabile und oxidationsempfindliche Thymochinon stark reduziert.

Stichwörter: Hochdruckextraktion mit CO₂, grünes Lösemittel, Phytoextrakte, NEM, Nutraceuticals

Abstract

Plant extracts are used in many fields of human life. The use in flavourings for food, in functional foods or nutraceuticals demands for 100 % natural extracts. The versatile CO₂-extraction technology can help to satisfy the demands for tailor-made highly concentrated pure extracts. CO₂ extracts, with their unique spectrum of ingredients, offer new possibilities especially where quality and added value are important.

Keywords: Supercritical CO₂ extraction, green solvent, phytoextracts, nutraceuticals, health food