

# WEIZENGRASSAFT – STUDIEN

Wissenschaftliche Sammlung über die Wirkung von Weizen gras und Weizen grassaft auf den menschlichen Körper. Alle Erkenntnisse sind mit der dementsprechenden Quellenangabe der jeweiligen Studie versehen.

**DATE / DATUM:** PUBLIKATION Januar 2018  
**QUELLE:** ISBN: 978-605-4988-26-6 ... [www.researchgate.net/publication/322420166](http://www.researchgate.net/publication/322420166)  
**PUBLISHER:** Necmettin Erbakan University - Department of Food Engineering - Konya (TUR)  
**CONGRESS:** I. INTERNATIONAL CONGRESS on MEDICINAL and AROMATIC PLANTS:  
"NATURAL and HEALTHY LIFE" 2017 ... [www.tabkon.org/en](http://www.tabkon.org/en)

## GREEN BLOOD: "WHEATGRASS JUICE"

I. INTERNATIONAL CONGRESS on MEDICINAL and AROMATIC PLANTS 2017- NATURAL and HEALTHY LIFE

## GRÜNES BLUT "WEIZENGRASSAFT"

I. INTERNATIONALER KONGRESS für MEDIZINISCHE PFLANZEN und KRÄUTER - 2017



### Abstract

The purpose of this study is; to summarize the literature on wheat grass juice produced from young shoots obtained by germination of wheat (*Triticum aestivum* L.) seeds of the Gramineae family in relation to its chemical content, a healthy life and their treatment potential. The naming of wheat grass juice as "green blood" is related to the high chlorophyll content and it is chemically almost hemoglobin-identical. Wheatgrass is described as full food because it contains almost all the nutrients the body needs. The researches on the chemical content of wheatgrass juice have shown that, in high concentrations, chlorophyll and pharmacological enzymes such as protease, amylase, lipase, cytochrome, oxidase, transhydrogenase and superoxide dismutase, bioflavonoids such as apigenin, quercetin, luteolin and with important phenolics such as abscisic acid, ferulic acid, gallic acid, caffeic acid, p-fumaric acid, ellagic acid, benzoic acid, phydroxybenzoic acid, syringic acid, quercetin and buthylhydroxyanisole and terpenoids and phytochemical compounds such as gamma sitosterol, squalene, caryophyllene, amarines, saponin, tannin, kumarin and which is rich in biotin, choline, folacin, vitamins A, B1, B2, B3, B5, B6, B12, C, E and K and contains calcium, phosphorus, potassium, iron, magnesium, sodium, sulphur, zinc, boron, manganese, molybdenum, selenium and 17 different amino acids. It has been reported that wheatgrass juice can be used for the treatment of thalassemia, leukemia and other cancers and to reduce the destructive effect of chemotherapy, immune system strengthening, antioxidant, antimutagenic effects. Wheatgrass juice can be considered safe in the treatment of skin diseases with the antioxidant effects. Toxins purifying, cholesterol lowering, preventing high blood pressure and cardiovascular system supportive effects are other functions of the wheatgrass. It is recommended as supportive treatment for ulcers, colitis, digestive system disorders, wound and inflammation. It has been determined through studies that wheatgrass can prevent liver and colon cancer by reducing the absorption of aflatoxin, balance blood sugar level, improve reproductive functions and delay aging effects. According to the research it can be said that the wheat grass juice obtained from 6-10 day old shoots is recommended for healthy life with 30 ml daily as a food supplement and 90 ml as a daily dosage for treatment.

### Zusammenfassung

Der Zweck dieser Studie ist eine Zusammenfassung der Literatur über Weizengrasssaft, hergestellt aus jungen Weizen-Keimen (*Triticum aestivum* L.) aus der Samen-Familie Gramineae in Bezug auf chemische Inhaltstoffe, ein gesundes Leben und Behandlungspotential. Die Bezeichnung von Weizengrasssaft als "grünes Blut" steht im Zusammenhang mit dem hohen Chlorophyllgehalt. Auffällig ist die chemische Ähnlichkeit zwischen dem roten Blutfarbstoff Hämoglobin und Chlorophyll. Weizengras ist als Vollnahrung beschrieben, weil es fast alle Nährstoffe enthält, die der Körper benötigt. Forschungen über den chemischen Gehalt von Weizengras-Saft haben gezeigt, dass Chlorophyll und pharmakologische Enzyme wie Protease, Amylase, Lipase, Cytochrom, Oxidase, Transhydrogenase und Superoxiddismutase, Bioflavonoide wie Apigenin, Quercetin, Luteolin und mit wichtigen Phenolen wie Abscisinsäure, Ferulasäure, Gallussäure, Kaffeesäure, p-Fumarsäure, Ellagsäure, Benzoesäure, Phydroxybenzoesäure Säure, Syringinsäure, Quercetin und Buthylhydroxyanisol und Terpenoiden und phytochemische Verbindungen wie Gamma Sitosterol, Squalen, Caryophylen, Amarine, Saponin, Tannin, Kumarin und reich an Biotin, Cholin, Folacin ist und Vitamine A, B1, B2, B3, B5, B6, B12, C, E, K und Calcium, Phosphor, Kalium, Eisen, Magnesium, Natrium, Schwefel, Zink, Bor, Mangan, Molybdän, Selen und 17 verschiedene Aminosäuren enthält. Es wurde berichtet, dass Weizengras-Saft zur Behandlung von Thalassämie, Leukämie und anderen Krebsarten und zur Verringerung der zerstörerischen Wirkung von Chemotherapie, Stärkung des Immunsystems, antioxidative und antimutagene Wirkung hat. Weizengrasssaft wird durch die antioxidative Wirkung bei der Behandlung von Hautkrankheiten angewendet. Toxine reinigen, senken Cholesterin, verhindern Bluthochdruck und unterstützende Wirkungen des kardiovaskulären Systems sind andere Funktionen des Weizengrases. Es ist als unterstützende Behandlung von Geschwüren, Colitis, Erkrankungen des Verdauungssystems, Wunde und Entzündung empfohlen. Es wurde durch Studien festgestellt, dass Weizengras Leber- und Darmkrebs verhindern kann, indem es Absorption von Aflatoxin verringert, Blutzucker ausgleicht, sowie Verbesserung der Fortpflanzungsfunktionen und Verzögerung der Alterungseffekte. Entsprechend der Nachforschungen kann gesagt werden, dass der Weizengrasssaft, der aus 6-10 Tage alten Trieben gewonnen wird, für ein gesundes Leben mit 30ml täglich als Nahrungsergänzung und 90ml täglich Dosierung für die Behandlung empfohlen wird.

## Introduction

The wheatgrass obtained by germinating the seeds of the bread wheat (*Triticum aestivum* L.) belonging to the family Gramineae has been used as herbal medicine since ancient times. Scientific studies on wheatgrass have been carried out in 1909 in the USA. It has been started and popularized by Ann Wigmore [1]. These studies have shown great interest in America in recent years, where wheatgrass as capsules, food supplements and tablets are consumed and even sold as frozen wheatgrass juice in markets. In almost all cities of India, there are many fresh wheat grass suppliers who are working by daily homedelivery system for the treatment purpose of different diseases and as a health tonic [2]. Advantageous use of germinated wheat grains yields a result of an increase in protein content and quality in the body. Also germination is accepted as a successful strategy to enhance the phenolic components which have an important role to discard free radicals from the body [3, 4]. As the amylase and lipase enzymes become active during germination, there is an increase in the amount of sugar and essential fatty acids in the granules. Vitamin content at the time of germination, especially in the range of vitamins A, B and E is close to 20 times. By germination, minerals are chelated with protein compounds and their bioavailabilities are increased. At the same time as the germination, phytase enzyme formation reduces the negative effect of phytic acid [5]. Another supportive point for these benefits is the factor of soluble wheatgrass juice. Wheatgrass is defined as a whole food which contains all the necessary nutrients within it. High amounts of wheatgrass contain chlorophyll, essential vitamins, amino acids, minerals, dietary fibers and vital enzymes. Wheat grass has been identified as having blood-forming activities for patients with anti-cancer, anti-ulcer, antioxidant, antiarthritis and thalassemia. Wheat grass is claimed to help blood circulation, digestion and general detoxification of the body. The important clinical benefit of wheat grass is that it contains antioxidant properties due to the presence of biologically active compounds and minerals in the context of diseases, which are caused by high amounts of bioflavonoids such as apigenin, quercetin and luteolin. Furthermore, its therapeutic effects can be correlated with the indol components like choline and laetrile. Chlorophyll, which is found in wheat grass at a rate of 70%, is chemically almost hemoglobin-identical, which is very useful for treating hemoglobin deficiency and other chronic diseases [6]. Wheatgrass includes high amounts of iron, phosphorus, magnesium, manganese, copper, zinc and can be accepted a good source for tocopherols. Wheatgrass stimulates the metabolism, restores the blood alkalinity and decreases the excess acidity of the alkaline minerals in the abundant amount. Wheatgrass detoxificant aids in the formation of healthy cells [6, 7]. As a result, wheat grass juice's chemical properties and its potential for healthy life and usage as a treatment was compiled in this review.

## Einleitung

Das Weizengras, das durch das Keimen der Samen des Brotweizens (*Triticum aestivum* L.) gehört zur Familie Gramineae wird seit der Antike als Kräutermedizin verwendet. Wissenschaftliche Untersuchungen zu Weizengras wurden 1909 in den USA durchgeführt. Es wurde von Ann Wigmore [1] begonnen und populär gemacht. Diese Studien haben in den letzten Jahren großes Interesse in Amerika gezeigt, wo Weizengras als Kapseln, Nahrungsergänzungsmittel und Tabletten werden konsumiert und sogar als gefrorener Weizengrassaft in Märkten verkauft wird. In fast allen Städte Indiens, gibt es viele frische Weizengras Lieferanten, die tägliche Heimlieferung zur Behandlung von verschiedenen Krankheiten und als Gesundheit Tonikum anbieten [2]. Die vorteilhafte Verwendung von gekeimten Weizenkörnern führt zu einem erhöhten Protein-Gehalt und -Qualität im Körper. Auch die Keimung wird als erfolgreiche Strategie bestätigt. Sie verstärkt die phenolischen Komponenten, die eine wichtige Rolle spielen, um freie Radikale im Körper zu bekämpfen [3, 4]. Während die Amylase und Lipase Enzyme bei der Keimung aktiv werden, gibt es eine Erhöhung der Menge an Zucker und essentiellen Fettsäuren im Sämling. Vitamingehalt zum Zeitpunkt der Keimung, insbesondere im Bereich der Vitamine A, B und E ist fast 20mal höher. Durch die Keimung verbinden sich Mineralien mit Proteinen um die Bioverfügbarkeiten zu erhöhen. Zur gleichen Zeit der Keimung reduziert Phytase-Enzymbildung den negativen Effekt von Phytinsäure [5]. Ein weiterer unterstützender Punkt für diese Vorteile ist die Löslichkeit von Weizengras-Saft. Weizengras ist als ein ganzes Lebensmittel, das alle notwendigen Nährstoffe enthält, definiert. Weizengras enthält Chlorophyll, essentielle Vitamine, Aminosäuren, Mineralien, Ballaststoffe und lebenswichtige Enzyme. Weizengras wirkt blutbildend bei Patienten mit Anti-Krebs, Anti-Ulkus, Antioxidans, Antiarthritis und Thalassämie. Weizengras soll die Durchblutung, Verdauung und allgemein beim Entgiften des Körpers helfen. Der wichtige klinische Vorteil von Weizengras ist, dass es aufgrund der biologisch aktiven Verbindungen und Mineralien antioxidative Eigenschaften hat. Begründet durch die hohe Mengen an Bioflavonoiden wie Apigenin, Quercetin und Luteolin. Darüber hinaus können seine therapeutischen Wirkungen mit den Indol-Komponenten wie Cholin und Laetrile inkorrekt sein. Chlorophyll, welches in Weizengrassaft mit einer Rate von 70% gefunden wird, ist die chemische ähnlich dem roten Blutfarbstoff Hämoglobin, was sehr nützlich für die Behandlung von Hämoglobinmangel und anderen chronischen Erkrankungen ist [6]. Weizengras enthält Eisen, Phosphor, Magnesium, Mangan, Kupfer, Zink und kann als gute Quelle für Tocopherole akzeptiert werden. Weizengras stimuliert den Stoffwechsel, stellt die Blut-Alkalität wieder her und verringert die überschüssige Säure der alkalischen Mineralien. Weizengras wirkt entgiftend und hilft bei der Bildung von gesunden Zellen [6, 7]. Fazit dieser Studie ist, dass die chemische Eigenschaften von Weizengrassaft und sein Potenzial für ein gesundes Leben als Behandlung eingesetzt werden kann.



## Chemical Composition of Wheatgrass Juice

Wheatgrass is defined as whole food which contains all the nutrients within it. When compared with other vegetables it is found that a unit of wheat grass contains 20 times more aminoacids, vitamins, minerals, chylorophyl and enzymes [8]. [9], have identified protein, flavonoid, alkaloid, glycoside, terpenoid, saponin, fiber, tan, and phenolic compounds in the study conducted to specify the phytochemical structure of wheat grass. At the time of germination, the protease enzyme is activated to convert protein polymers into amino acids and peptides [10]. This enzyme has an improvement in protein quality through the conversion of proteins to albumin and globulin. At the same time, the lysine content also increases. [11], have found that the wheatgrass extract is particularly rich in bioactive compounds such as alkaloids, flavonoids, saponins, tannins, kumarin, phenols, alkaloids and terpenoids, especially gamma sitosterol, squalene, chiophyllene and amyriins. Wheatgrass juice also contain very high concentration of pharmacological enzymes such as chlorophyl, protease, amilase, lipase, cytochrome, oxidase, transhydrogenase, superoxide, dismutase and bioflavonoids like apigenine, quersetine, and luteolin. Important phenolics, abscisic acid, ferulic acid, gallic acid, caffeic acid, pfumaric acid, ellagic acid, benzoic acid, p-hydroxybenzoic acid, syringic acid, quercetin and butylated hydroxyanisole and terpenoids and phytochemical compounds such as gamma sitosterol, squalene, caryophyllene, amirines, saponin, tannin, kumarin and which is rich in biotin, choline, folacin, vitamins A, B1, B2, B3, B5, B6, B12, C, E and K are found in the wheatgrass juice. Minerals, calcium, phosphorus, potassium, iron, magnesium, sodium, sulphur, zinc, boron, manganese, molybdenum, selenium are detected in the wheatgrass juice together with 17 different amino acids [12, 13, 14, 15], (Table 1 and 2).

## Chemische Zusammensetzung von Weizengrassaft

Weizengras ist als Vollnahrung beschrieben, weil es fast alle Nährstoffe enthält, die der Körper benötigt. Im Vergleich zu anderen Gemüsen wird festgestellt, dass eine Einheit Weizengras 20mal mehr Aminosäuren, Vitamine, Mineralstoffe, Chylorophylle und Enzyme enthält [8]. Zum Zeitpunkt der Keimung wird das Proteaseenzym aktiviert, um Proteinpolymere umzuwandeln in Aminosäuren und Peptide [10]. Dieses Enzym hat eine Verbesserung der Proteinqualität durch die Umwandlung von Proteinen zu Albumin und Globulin. Zur gleichen Zeit erhöht sich auch der Lysin Wert (essentielle proteinogene  $\alpha$ -Aminosäure). [11]. Es wurde festgestellt, dass der Weizengras-Extrakt besonders reich an bioaktiven Verbindungen wie Alkaloide, Flavonoide, Saponine, Tannine, Kumarin, Phenole, Alkaloide und Terpenoide, insbesondere Gamma Sitosterol, Squalen, Chiophyllen und Amyrine ist. Weizengras-Saft enthält auch eine sehr hohe Konzentration von pharmakologischen Enzymen wie Chlorophyl, Protease, Amilase, Lipase, Cytochrom, Oxidase, Transhydrogenase, Superoxid, Dismutase und Bioflavonoide wie Apigenin, Quersetin, und Luteolin. Wichtige Phenole, Abscisinsäure, Ferulasäure, Gallussäure, Kaffeesäure, Pfumarsäure Säure, Ellagsäure, Benzoessäure, p-Hydroxybenzoessäure, Syringinsäure, Quercetin und butyliertes Hydroxyanisol und Terpenoide und phytochemische Verbindungen wie Gamma Sitosterol, Squalen, Caryophyllen, Amirine, Saponin, Tannin, Kumarin und die reich an Biotin, Cholin, Folacin, Vitamine A, B1, B2, B3, B5, B6, B12, C, E und K sind in der Weizengras-Saft. Mineralien, Kalzium, Phosphor, Kalium, Eisen, Magnesium, Natrium, Schwefel, Zink, Bor, Mangan, Molybdän, Selen und 17 verschiedene Aminosäuren enthält [12, 13, 14, 15], (Tabelle 1 und 2).

## PERIODIC TABLE OF THE ELEMENTS

The periodic table shows elements grouped by their chemical properties. The legend at the bottom identifies the following categories:

- Post-transition metals (blue)
- Transition metals (light blue)
- Lanthanide (light green)
- Alkaline earth metals (yellow)
- Metals (orange)
- Alkali metals (red)
- Other nonmetals (purple)
- Halogens (dark red)
- Actinide (dark blue)
- Noble gases (grey)
- Radioactive element (pink)
- Synthetic element (light purple)
- H (Gas)
- Hg (Liquid)
- Li (Solid)

**Table 1.** Chemical composition of wheatgrass juice (100 g)

Macro Nutrients		Vitamins		Amino Acids		Enzyms	
Ash	0.48	Biotin	10 mcg	Alanine	306 mg	Amylase	Not detected
Calories	21 cal	Choline	92.4 mg	Aspartic Acid	260 mg	Lipase	Not detected
Carbohydrates	2 g	Folacin	29 mcg	Cysteine	31.2 mg	Protease	Not detected
Chlorophyll	42.2 mg	Inositol	Eser miktar	Glutamic Acid	Not detected	<b>Essential Fatty Acids</b>	
Dietary fiber	<0.1 g	A	427 IU	Glycine	Not detected	Lesithin	<0.3 g
Fat	0.06 g	B1	0.08 mg	Histidine	Not detected	Mono Unsaturated Fatty A.	Not detected
Moisture	95 g	B2	0.13 mg	Isoleucine	56.6 mg	Poly Unsaturated Fatty A.	Not detected
Protein	1.95 g	B3	0.11 mg	L-Arginine	135 mg	Saturated Fatty Acid	Not detected
<b>Minerals</b>		B5	6 mg	L-Lysine	37 mg	<b>Carbohydrates</b>	
Ca	24.2 mg	B6	0.2 mg	Leucine	105.3 mg	Fructose	Not detected
Fe	0.61 mg	B12	<1 mcg	Methionine	93.6 mg	Glucose	0.8 g
Mg	24 mg	C	3.65 mg	Phenylalanine	103.4 mg	Lactose	Not detected
P	75.2 mg	D	Not tested	Proline	237 mg	Maltose	Not detected
K	147 mg	E	15.2 IU	Serine	Not detected	Sucrose	Not detected
Se	< 1 ppm	K	Not tested	Threonine	280 mg		
Na	10.3 mg			Tryptophan	Not tested		
Zn	0.33 mg			Tyrosine	62.4 mg		
				Valine	44.9 mg		

<http://www.dynamicgreens.com/wheatgrass-juice-nutritional-analysis/>

**Table 2.** Wheatgrass juice macronutrients (%) and mineral content (mg/kg)

Macronutrients	Calories (Kcal/kg)	Moisture	Carbohydrates	Protein	Fat	Dietary fiber	Ash			
	25.7	92.55	3.52	2.54	0.16	3.26	0.46			
Minerals	N	P	K	Ca	Mg	Fe	Cu	Mn	Zn	Na
	4233	549.9	1235	172.9	113.6	4.12	0.63	1.87	2.0	10.3

(Karaşahin, 2015)

## Healthy Life With Wheatgrass Juice

Including green plants into the daily diet is a natural way that can help to have balanced nutrition. The young leaves of cereal grasses such as barley, wheat, rye, oats are fairly healthy due to their being rich in antioxidants. For this reason, they have recently received more attention as natural medicines [16]. In today's fast-paced lifestyle and fast food world, the incomplete consumption of biochemicals is often the result of common diseases. Wheatgrass juice, a rich magnesium source, can cure diseases related with magnesium deficiency [13]. Vegetable-based foods and products are the source of essential carbohydrates, proteins, oils, dietary fiber and essential elements, especially for vegetarian nourishment. Many micro elements are vital for human health. The excess or deficiency of these micro elements overcomes the body's biochemical balance and functions. Therefore the fruits rich with nutrients like citrus fruits, banana, grapes and wheatgrass should be included in daily diet [18]. Beneficial effects of wheatgrass juice are correlated with the vitamin E, C and rich amount of bioflavonoids [19]. [20], conducted a study to determine the performance-enhancing properties of wheatgrass juice in which 21 male and 9 female between 18 and 50 years of age were fed 60 ml of wheat grass juice and after 20 minutes the dissolved oxygen level of their blood has been tested. The amount of dissolved oxygen in the blood of subjects receiving wheatgrass juice was 0.31% more. On the other hand, besides oxidative DNA damage inhibition of wheatgrass, it is also effective in suppression of superoxide radicals which may lead to various diseases [21]. The components of wheatgrass, chlorophyll, amino acid, protein, fiber, vitamins, minerals and enzymes are complementary to each other and strengthen the immune system. Thus, it increases the resistance to diseases and it is good for urinary tract problems with its alkaline character [22]. As the high amount of magnesium in the chlorophyll is involved in the structure of the enzymes, it regenerates sex hormones and contributes to youthfulness. Wheatgrass juice is also a good protein source. Proteins are responsible for various functions ranging from cell renewal and the formation of hormones to repair of muscles, blood and organs [23, 24].

## Gesundes Leben mit Weizengrassaft

Grüne Pflanzen in der täglichen Ernährung ist ein natürlicher Weg, der zur ausgewogenen Ernährung verhelfen kann. Die jungen Blätter von Getreide-Gräsern wie Gerste, Weizen, Roggen, Hafer sind ziemlich gesund, weil sie reich an Antioxidantien sind. Aus diesem Grund haben sie kürzlich mehr Aufmerksamkeit als Naturheilmittel erhalten [16]. Im heutigen schnelllebigen Lebensstil und FastFood-Zeitalter, ist der unvollständige Verbrauch von Biochemikalien oft das Ergebnis von gemeinsamen Krankheiten. Weizengras-Saft, eine reiche Magnesiumquelle, kann Krankheiten behandeln, die mit Magnesiummangel zusammenhängen [13]. Pflanzliche Lebensmittel und Produkte sind die Quelle von essentiellen Kohlenhydrate, Proteine, Öle, Ballaststoffe und essentielle Elemente, insbesondere für vegetarische Ernährung. Viele Mikroelemente sind lebenswichtig für die menschliche Gesundheit. Der Überschuss oder Mangel an diesen Mikroelementen überwindet das biochemische Gleichgewicht des Körpers und Funktionen. Daher sollten Früchte, welche reich an Nährstoffen wie Zitrusfrüchte, Bananen, Trauben und Weizengras in die tägliche Ernährung aufgenommen werden [18]. Vorteilhaftige Wirkungen von Weizengrassaft ergibt sich zusammen mit dem Vitamin E, C und Bioflavonoid [19]. [20] Eine Studie führte zur Bestimmung der leistungssteigernden Eigenschaften von Weizengrassaft, bei der 21 männlichen und 9 weiblichen Personen zwischen 18 und 50 Jahren erhielten 60 ml Weizengrassaft und nach 20 Minuten wurde der Gehalt an gelöstem Sauerstoff ihres Blutes getestet. Das Menge an gelöstem Sauerstoff im Blut von Personen, die Weizengrassaft erhielten, betrug 0,31%.

Mehr. Auf der anderen Seite, hemmt Weizengrassaft die oxidativen DNA-Schädigung, und unterdrückt Superoxidradikale, die zu verschiedenen Krankheiten führen können [21]. Die Bestandteile von Weizengras, Chlorophyll, Aminosäure, Protein, Ballaststoffe, Vitamine, Mineralien und Enzyme ergänzen sich gegenseitig und stärken das Immunsystem. So erhöht es die Widerstandsfähigkeit gegen Krankheiten und es ist mit seinem alkalischen Charakter gut gegen Harnwege-Probleme [22]. Die hohe Menge an Magnesium wie auch Chlorophyll ist an der Struktur der Enzyme beteiligt, es regeneriert Sexualhormone und trägt zur Jugendlichkeit bei. Weizengras-Saft ist auch eine gute Proteinquelle. Proteine sind verantwortlich für verschiedene Funktionen von Zellerneuerung und die Bildung von Hormone zur Reparatur von Muskeln, Blut und Organen [23, 24].

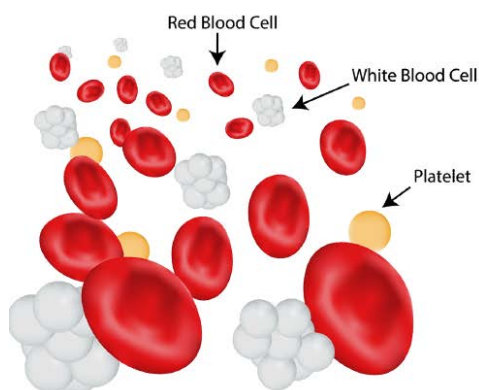
## Treatment Potential of Wheatgrass Juice Chlorophyll and Hemoglobine

Wheatgrass is quite rich in chlorophyll and enzymes. The chlorophyll molecule is similar to human hemoglobin. The only difference is that the central element of chlorophyll is magnesium, while the central element of hemoglobin is iron. For this reason it is called green blood. When chlorophyll is used regularly for 10-16 days, the amount of red blood cells is increased by 70-83% [14, 22, 25]. Liquid chlorophyll within the wheatgrass juice can wash out the drug related residues from the human body [26]. Wheat grass is an alternative to blood transfusion. Wheatgrass can help to decrease the blood transfusion amount in thalassaemia patients by increasing hemoglobine level in blood [6, 25]. Thus, the quality of life of these patients is increased [27]. [22], showed that wheatgrass juice obtained from 10-15 cm length of wheat grass reduced the need for blood transfusion by 50% in 38 children with thalassaemia who were given 100 g daily for 6 months. When animals with low red blood cells were given wheat grass, they reached a healthy blood count within five days. Wheatgrass is an effective iron binding agent and promotes the amount of ferritin [28] when bone marrow can not produce enough blood cells. [29], searched about the correlation between wheatgrass tablet consumption and red blood cell (RBC) degradation, and found wheatgrass tablets can be used to treat RBC deficiency. Chlorophyll, like other tetra-pyrroles, has the ability to protect cells against oxidants. This feature is due to their ability to react with free radicals to protect the cells against tissue and cell damage caused by reactive oxygen species such as thiols [14].

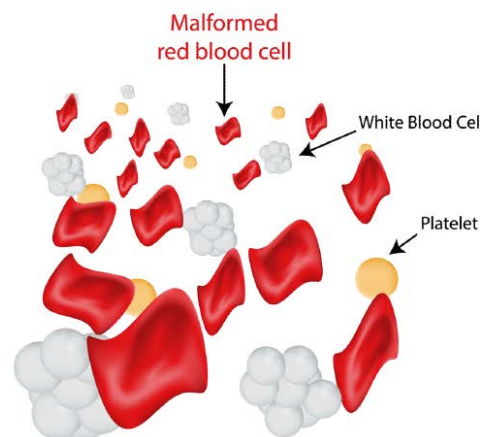
## Behandlungspotential von Weizengras-Saft Chlorophyll und Hämoglobin

Weizengras ist ziemlich reich an Chlorophyll und Enzymen. Das Chlorophyll-Molekül ist ähnlich dem menschlichen Hämoglobin. Der einzige Unterschied ist, dass das zentrale Element von Chlorophyll Magnesium ist, während das zentrale Element des Hämoglobins Eisen ist. Aus diesem Grund heißt es grünes Blut. Wenn Chlorophyll regelmäßig für 10-16 Tage verwendet wird, ist die Menge an rote Blutkörperchen sind um 70-83% erhöht [14, 22, 25]. Flüssiges Chlorophyll im Weizengras-Saft kann die drogenbedingten Rückstände aus dem menschlichen Körper auswaschen [26]. Weizengras ist eine Alternative zur Bluttransfusion. Weizengras kann helfen, die Bluttransfusionsmenge bei Thalassämiepatienten, durch Erhöhung des Hämoglobinspiegels in Blut, zu verringern [6, 25]. So ist die Lebensqualität dieser Patienten erhöht [27]. [22], zeigte das Weizengras-Saft, aus 10-15cm langem Weizengras, reduziert den Bedarf an Bluttransfusion um 50% bei 38 Kindern mit Thalassämie, die täglich 6 Tage lang 100g für 6 Monate erhielten. Wenn Tieren mit wenigen roten Blutkörperchen Weizengras gegeben wurde, erreichten sie einen gesundes Blutbild innerhalb von fünf Tagen. Weizengras ist ein wirksames Eisenbindemittel und fördert die Menge an Ferritin [28], wenn das Knochenmark nicht genug Blutzellen produzieren kann. [29], suchte nach dem Zusammenhang zwischen Weizengras-Tablettenkonsum und Abbau roter Blutkörperchen (RBC) und hat heraus gefunden, dass Weizengras-Tabletten verwendet werden können, um RBC Mangel zu behandeln. Chlorophyll, wie andere Tetrapyrrole, hat die Fähigkeit, Zellen gegen Oxidation zu schützen. Diese Eigenschaft beruht auf ihrer Fähigkeit, mit freien Radikalen zu reagieren, um die Zellen gegen Gewebe- und Zellschäden und durch reaktive Sauerstoffspezies wie Thiole zu schützen [14].

### Normal



### Thalassemia





## Wheatgrass Anticarcinogenic And Protective Effects Against Chemotherapy Side Effects

Chlorophyll within wheatgrass acts as an antioxidant and anticarcinogenic agent. It also contains selenium and laetril in its structure and these elements have anticarcinogenic effects. Selenium can decrease the risk of cancer by supporting the immune system. The superoxide dismutase (SOD) within the wheatgrass converts two superoxide anions to hydrogen peroxide molecules and this extra oxygen molecule can destroy cancer cells [30]. Another reason why wheatgrass is successful in treating cancer is that it contains abscisic acid, an anticarcinogenic plant hormone. Abscisic acid neutralizes the effect of chorionic gonadotropin hormone produced by cancer cells. This hormone is 40 times more powerful after 4 hours of wheatgrass cut [14]. P4D1, a glycoprotein in wheatgrass, promotes RNA and DNA regeneration by behaving similarly to antioxidants and P4D1 protects white blood cells that are open to attack by building walls on cancer cells. The use of wheatgrass with these properties gives hope to cancer patients who are lethal [31]. Improvement is seen in high-risk skin cancer patients where wheatgrass is used as a support. [32], showed that wheatgrass slows down cell deaths by preventing the proliferation of 32 Dp210 cell lines in blood cancer patients. Wheatgrass slows down the effects of cytotoxic HL60 (leukemic) cell lines without causing any damage to normal human peripheral blood mononuclear cells (PBMC) [39]. Wheatgrass juice prevents hematological toxicity associated with chemotherapy in breast cancer patients. In the study conducted to determine the beneficial effects of wheatgrass juice on chemotherapy, it has been reported that breast cancer patients during a dietary application of FAC (5-fluorouracil, adriamycin, cyclophosphamide) chemotherapy myelotoxicity (damage to bone marrow) has been reduced without diminishing the effect of chemotherapy and chemotherapy-induced neutropenia (the white blood type that plays an important role in the war against the bacterial infections) has been reduced [1, 6, 25]. It also reduces the negative effects of radiotherapy on the skin [34]. [35], applied wheatgrass to breast and colon cancer rats at a daily dose of 400 mg/kg for 30 days and found that they restored ferritin levels and carcinoembryonic antigen. They have linked this antitumor effect of wheatgrass to strengthening lipid peroxidation and an antioxidant defense system. Similar studies and Results were also found by [36]. [37], examined the effects of water and ethanol extracts of wheatgrass and oxidant / antioxidant status in chronic myeloid leukemia cell line KML (K562). As a result, they found that the wheatgrass extract had antioxidant activity, inhibiting the proliferation of leukemia cells. [38], conducted a study of wheatgrass tablets to determine the effect of supplemental treatment in blood cancer. In the study during the hemoglobin count, red blood cell count, and platelet count are increasing, the number of white blood cells, alkaline phosphatase, serum glutamic oxaloacetic transaminase (SGOT), serum glutamic acid (SGPT) and blood urea nitrogen (BUN) also increased. This is indicating that wheatgrass tablets

## Antikarzinogen und schützende Effekte gegen Chemotherapie-Nebenerscheinungen/Auswirkungen

Chlorophyll in Weizengras wirkt als antioxidantes und antikarzinogenes Mittel. Es enthält auch Selen und Laetril in seiner Struktur und diese Elemente haben eine antikarzinogene Wirkung. Selen kann das Krebsrisiko senken, indem es das Immunsystem unterstützt. Die Superoxid Dismutase (SOD) im Weizengras wandelt zwei Superoxidanionen zu Wasserstoffperoxidmoleküle und dieses zusätzliche Sauerstoffmolekül kann Krebszellen zerstören [30]. Ein weiterer Grund, warum Weizengras bei der Behandlung von Krebs erfolgreich ist, ist dass es Abscisinsäure, ein antikanzerogenes Pflanzenhormon, enthält. Abscisinsäure neutralisiert die Wirkung von Choriongonadotropin Hormonen, welche von Krebszellen produziert werden. Dieses Hormon ist 4 Stunden nach dem Weizengrasschnitt um das 40-fache stärker [14]. P4D1, ein Glykoprotein in Weizengras, fördert die RNA- und DNA-Regeneration, indem es sich ähnlich wie Antioxidantien verhält und P4D1 schützt weiße Blutkörperchen, die durch das Bauen von Wänden die Krebszellen angreifen können. Die Verwendung von Weizengras mit diesen Eigenschaften gibt todkranken Krebspatienten Hoffnung [31]. Eine Verbesserung wird bei Patienten mit hohem Risiko für Hautkrebs beobachtet, bei denen Weizengras als Unterstützung verwendet wird. [32], zeigte, dass Weizengras den Zelltod verlangsamt, indem es bei Blutkrebspatienten das Wachstum von 32 Dp210-Zelllinien verhindert. Weizengras bremst die Effekte von zytotoxischen HL60 (Leukämie) Zelllinien, ohne irgendwelche Schäden an normalen menschlichen mononukleären Zellen des peripheren Blutes (Peripheral Blood Mononuclear Cell - PBMC) zu verursachen [39]. Weizengras-Saft verhindert hämatologische Toxizität während der Chemotherapie bei Brustkrebspatientinnen. Diese Studie wurde durchgeführt, um die positiven Auswirkungen von Weizengras-Saft auf die Chemotherapie zu bestimmen. Es wurde berichtet, dass Brustkrebspatientinnen während einer diätetischen Anwendung von FAC (5-Fluorouracil, Adriamycin, Cyclophosphamid) ohne die Wirkung von der Chemotherapie und Chemotherapie-induzierte Neutropenie (die weiße Blutgruppe, die eine wichtige Rolle in der Krieg gegen die bakteriellen Infektionen spielt) die Chemotherapie Myelotoxizität (Schädigung von Knochenmark) reduziert wurde [1, 6, 25]. Es reduziert auch die negative Auswirkungen der Strahlentherapie auf die Haut [34]. [35], Bei Brust- und Dickdarmkrebs-Ratten mit einer täglichen Dosis von 400mg/kg Weizengras für 30 Tage hat man festgestellt, dass der Ferritinspiegel und das karzinoembryonale Antigen wiederhergestellt wurde. Das schließt auf eine Antitumorwirkung von Weizengras durch Stärkung der Lipidperoxidation und dem antioxidativen Abwehrsystem. Ähnliche Studien und Ergebnisse wurden auch von [36] gefunden. [37], untersuchte die Auswirkungen von Wasser und Ethanolextrakte in Weizengras und Oxidationsmittel / Antioxidantienstatus bei chronischem Myeloid Leukämiezelllinie KML (K562). Sie fanden heraus, dass der Weizengras-Extrakt eine antioxidative Aktivität hat und die



reduce the side effects of chemotherapy with the improvement in the lives of leukemia patients. In a study conducted by [39] to determine the effects of the rutine isolated from wheatgrass on skin cancer on mice generated with acetone treatment, the 200 and 400 mg/kg dose of the routine was administered three times per week for 16 weeks and found a decrease in tumor size and number. One of the most important causes of liver cancer, one of the most common cancers in the world, is fed with aflatoxinous foods. [40], conducted a study in order to determine the effect of chlorophyllin in reducing DNA damage, chlorophyllin for a period of 3 months with a 100 mg dose to 180 people and 55% of the subjects observed reduction in the amount of aflatoxin in the urine and stated that administration of chlorophyllin in the diet could be used to prevent liver cancer. [41], have determined that chlorophyll is effective in preventing liver and colon cancer caused by aflatoxin in experiments on mice.

Vermehrung von Leukämiezellen hemmt. [38], führte eine Studie von Weizengras Tabletten durch, um die Wirkung der ergänzenden Behandlung bei Blutkrebs zu bestimmen. In der Studie wurden während der Hämoglobin-Zählung die Anzahl der roten Blutkörperchen und die Anzahl der Blutplättchen bestimmt. Erhöhung der Anzahl der weißen Blutkörperchen, alkalische Phosphatase, Serum-Glutaminsäure Oxalessigsäure-Transaminase (SGOT), Serumglutaminsäure (SGPT) und Blutharnstoffstickstoff (BUN) waren auch erhöht. Dies zeigt, dass Weizengras Tabletten die Nebenwirkungen während der Chemotherapie mit der Verbesserung der Leben von Leukämie-Patienten reduzieren. In der Studie [39], wird die Auswirkungen der aus Weizengras isolierten Rutine (bioactive flavanoid), welche mit Acetonbehandlung erzeugt wurde, bei Hautkrebs-Mäusen erforscht. Eine Rutine-Dosis von 200 und 400mg/kg Dosis wurde 16 Wochen lang dreimal pro Woche verabreicht und ergab eine Abnahme von Tumorgröße und Anzahl. Eine der wichtigsten Ursachen für Leberkrebs, einer der häufigsten häufige Krebsarten in der Welt, wird mit aflatoxin Lebensmitteln gefüttert. [40], führte eine Studie durch Um die Wirkung von Chlorophyllin bei der Verringerung der DNA-Schäden zu bestimmen, es wurde Chlorophyllin für einen Zeitraum von 3 Monaten mit einer Dosis von 100mg an 180 Personen verabreicht und bei 55% der beobachteten Personen verringerte sich die Aflatoxinmenge im Urin und bestätigt, dass Chlorophyllin in der Ernährung verwendet werden kann, um Leberkrebs zu verhindern. [41], haben festgestellt, dass Chlorophyll bei der Prävention von Leber - Experimenten an Mäusen wirksam ist.



## Antioxidant and Antimicrobial Activity

Antioxidant activity of wheatgrass has been observed with primary and secondary radical cleansing and inhibitory effects of free radicals' damage to the cell membrane. It has been reported that these properties based on phenolic compounds such as flavonoids, which are found in significant amounts in wheatgrass. It has been determined that some biologically active compounds are synthesized in wheat at the time of germination [14, 42]. It has been determined that natural antioxidants have a positive effect on cataract and ocular diseases [[42, 43, 44, 45], cancer prevention and delayed aging [42]. Wheatgrass contains 5 different phenolic compounds (gallic acid, epigallocatephrine-3-gallate, epigallocatephrine, epicateflin and cateflin) [46, 47]. In studies investigating the effects of different germination times on antioxidant activity in wheatgrass, while the total phenolic content and antioxidant activity of wheatgrass grown for 110 hours were increasing [48], the antioxidant activity of wheatgrass has reached its maximum level after 7 days [18, 49]. During wheat germination, vitamins, minerals and phenolic compounds including flavonoids reach maximum antioxidant potency [18, 37]. The wheatgrass has superoxide dismutase, an antioxidant enzyme. This enzyme provides dismutation of superoxide to oxygen and hydrogen peroxide [6]. At the same time, lack of superoxide dismutase activity has a negative correlation with infertility [50]. [51], conducted a study to determine phenolic contents and antioxidant capacities of durum wheatgrasses and they found important phenolic components like t-ferulic acid, gallic acid, caffeic acid, p-coumaric acid, elagic acid, benzoic acid, p-hydroxybenzoic acid, syringic acid, quercetin and butyl hydroxyanisole in 15, 30 and 40 day growing periods. The highest antioxidant and antiradical activity were obtained during 15 days of growing. For this reason, wheatgrass consumption has been shown to have a positive effect on the treatment of coronary heart disease. They have emphasized that wheatgrass can be used as natural food preservative because of the high antioxidant effect so the negative carcinogenic effects of synthetic food preservatives on human health can be prevented. [52] stated that wheatgrass can be used as natural antioxidants in up to 1% of the India's steamed rice cakes. [11], stated that as a result of the studies carried out to determine antioxidant properties of wheatgrass, flavonoids, tannins, saponins, coumarins and terpenoids found in the wheatgrass and these can be used as natural antioxidants. [21], reported that antioxidant enzymes isolated from wheatgrass are effective in preventing DNA damage. [53], conducted the experiments to determine the antimicrobial properties of wheatgrass, and they extracted by means of solvents from 7, 14 and 21 days of wheatgrass, and the antibacterial properties found on *Yersinia enterocolitica* (72%), *Staphylococcus aureus* (45%) and *Bacillus cereus* (20%) with the extract obtained from 7 day old wheatgrass. [54], found that wheatgrass had higher antifungal effect than antibacterial effects as a result of the study has been conducted about antibacterial

## Antioxidative und antimikrobielle Aktivität

Antioxidative Aktivität von Weizengras wurde mit primären und sekundären radikale Reinigung bezüglich hemmende Wirkung der Schädigung der Zellmembran durch freie Radikale beobachtet. Es wurde berichtet, dass diese Eigenschaften auf phenolischen Verbindungen wie Flavonoide basieren, welche in signifikanten Mengen in Weizengras gefunden werden. Es wurde festgestellt, dass einige biologisch aktive Verbindungen im Weizen zum Zeitpunkt der Keimung synthetisiert werden [14, 42]. Es wurde festgestellt, dass natürliche Antioxidantien eine positive Wirkung auf Katarakt (Trübung der Augenlinse) und Augenerkrankungen haben [42, 43, 44, 45], Krebsvorsorge und verzögerte Alterung [42]. Weizengras enthält 5 verschiedene phenolische Verbindungen (Gallussäure, Epigallocatephrin-3-Gallat, Epigallocatephrin, Epicateflin und Kateflin) [46, 47]. In Studien zur Untersuchung der Auswirkungen der unterschiedlichen Keimungszeiten auf die antioxidative Aktivität in Weizengras, war die Gesamtmenge Phenolgehalt und antioxidative Aktivität von Weizengras, das für 110 Stunden gewachsen war, erhöht [48], Weizengras hat das maximale Niveau der antioxidativen Aktivität nach 7 Tagen erreicht [18, 49]. Während der Weizenkeimung erreichen, Vitamine, Mineralstoffe und phenolische Verbindungen einschließlich Flavonoide maximale antioxidative Potenz [18, 37]. Das Weizengras hat Superoxid-Dismutase, ein antioxidatives Enzym. Dieses Enzym sorgt für Dismutation von Superoxid zu Sauerstoff und Wasserstoffperoxid [6]. Gleichzeitig wirkt der Mangel an Superoxid Dismutase (SOD) der Unfruchtbarkeit bei Männern entgegen [50]. [51], führte eine Studie zur Bestimmung der phenolischen Gehalte und der antioxidativen Fähigkeiten von Hartweizengras durch und sie fanden wichtige phenolische Komponenten wie t-Ferulasäure, Gallussäure, Kaffeesäure, Pfaumsäure Säure, Elaginsäure, Benzoesäure, p-Hydroxybenzoesäure, Syringinsäure, Quercetin und Butylhydroxyanisol in 15, 30 und 40 Tagen Wachstumsperioden. Die höchste Antioxidans- und Antiradikale-Aktivität wurde während der ersten 15 Tage (Wachstum) festgestellt. Aus diesem Grund wirkt sich der Konsum von Weizengras nachweislich positiv auf die Behandlung Erkrankung der Herzkranzgefäße aus. Sie haben betont, dass Weizengras wegen der hohen antioxidativen Wirkung als natürliches Lebensmittelkonservierungsmittel verwendet werden kann und so die negativen krebserregenden Wirkungen von synthetischen Lebensmittelkonservierungsmittel für die menschliche Gesundheit verhindert werden können. [52] festgestellt, dass Weizengras als natürliches Antioxidant mit einer Menge von 1% bei indischen gedämpften Reiskuchen verwendet wird. [11], erklärte, dass als Ergebnis der Studien zur Bestimmung der antioxidativen Eigenschaften von Weizengras, Flavonoide, Tannine, Saponine, Cumarine und Terpene in Weizengras, welche als natürliche Antioxidantien verwendet werden können. [21], berichteten dass aus Weizengras isolierte antioxidativen Enzyme bei der Verhinderung von DNA-Schäden wirksam sind.

effects of wheatgrass on *E. coli* and *Klebsiella pneumonia* and antifungal effects on *Candida albicans* and *Aspergillus niger*.

[53], führte die Experimente zur Bestimmung der antimikrobiellen Eigenschaften von Weizengras durch und extrahiert mit Lösungsmitteln aus 7, 14 und 21 Tagen Weizengras und hat folgende antibakterielle Eigenschaften gefunden: *Yersinia enterocolitica* (72%), *Staphylococcus aureus* (45%) und *Bacillus cereus* (20%) aus dem Extrakt aus 7 Tage altem Weizengras. [54]. Weizengras hatte eine höhere antimykotische Wirkung (Wirksam gegen Pilzinfektionen) als antibakterielle Wirkung. Ausschlaggebend war die Wirkungen von Weizengras auf *E. coli*, *Klebsiella pneumonia*, *Candida albicans* und *Aspergillus niger*.





### Hepatoprotective Effect of Wheatgrass

The use of wheatgrass juice is a fast and safe way to clear the body from environmental pollutants. Due to the high amounts of enzymes and amino acids that it contains, it serves to remove toxic substances from the liver, to remove toxic heavy metals from the bloodstream, to dispose of waste materials in the body and to delay aging [23]. The abundance of choline, magnesium and potassium in the wheatgrass helps the liver stay alive and healthy. While choline preventing the accumulation of oil residues, magnesium helps to remove excess oil. Magnesium sulphate works as an antiinflammatory agent in infections and potassium acts as stimulator and stimulant [8]. Wheatgrass has reduced the effects of carbon tetrachloride (CCL4) damages in the liver of rats [22]. [55], conduct a study to determine the effects of wheatgrass on liver poisoning and wheatgrass extract tablets were dissolved in 20, 40, 60 and 80 mg/100g juice and applied to 42 female rats for 2 and 4 weeks. They found that administration at 80 mg dose for 4 weeks reduced hepatic toxicity. One of the most important causes of liver cancer, one of the most common cancers in the world, is fed with aflatoxinous foods. [40], conducted a study in order to determine the effect of chlorophyllin in reducing DNA damage, chlorophyllin for a period of 3 months with a 100 mg dose to 180 people and 55% of the subjects observed reduction in the amount of aflatoxin in the urine and stated that administration of chlorophyllin in the diet could be used to prevent liver cancer. Studies have shown that chlorophyllin (CHL), a water-soluble derivative of a plant pigment chlorophyll, acts as an inhibitory molecule that blocks aflatoxin absorption, reducing aflatoxin concentration damage to DNA. CHL is antimutagenic, antigenotoxic and anticancerogenic, and it is expressed that this component especially prevents the absorption of various carcinogens, such as aromatic and polyaromatic structures and aflatoxins, by reducing the presence of them in target tissues or preventing carcinogens from binding to the cell. The protective properties of CHL can also be linked to their antioxidant properties [40, 41, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62]. Indole compounds found in the wheatgrass accelerate the cessation of xenobiotic (unnecessary for the body) compounds found in the intestinal mucosa and the liver, and make carcinogens ineffective [6, 7].

### Hepatoprotektive Wirkung von Weizengras

Die Verwendung von Weizengras-Saft ist eine schnelle und sichere Möglichkeit, den Körper von Umweltschadstoffe zu reinigen. Aufgrund der hohen Mengen an Enzymen und Aminosäuren, die er enthält, kann er toxische Stoffe aus der Leber entfernen, toxische Schwermetalle aus dem Blutkreislauf entfernen, und Abfallstoffe im Körper entsorgen und die Alterung verzögern [23]. Die große Menge an Cholin, Magnesium und Kalium im Weizengras hilft der Leber gesund zu bleiben. Während Cholin die Ansammlung von Ölrückständen verhindert, hilft Magnesium überschüssiges Öl zu entfernen. Magnesiumsulfat wirkt als Antiinflammator Mittel (entzündungshemmend) bei Infektionen und Kalium wirkt als Stimulans (erhöht die Nervenaktivität) [8]. Weizengras reduzierte die Auswirkungen von Tetrachlorkohlenstoff (CCL4) Schäden in der Leber von Ratten [22]. [55], hat eine Studie durchgeführt um, um die Auswirkungen von Weizengras auf Lebervergiftung nachzuweisen. Weizengras-Exkterakt-Tabletten wurden in 20, 40, 60 und 80mg/10 g Saft gelöst und auf 42 weiblichen Ratten für 2 und 4 Wochen verabreicht. Sie fanden heraus, dass die Verabreichung bei 80mg Dosis für 4 Wochen die hepatische Toxizität reduziert. Eine der meisten Ursachen für Leberkrebs, einer der häufigsten häufige Krebsarten in der Welt, ist Aflatoxin (Schimmelpilze) in Lebensmitteln. [40], führte eine Studie durch Um die Wirkung von Chlorophyllin bei der Verringerung der DNA-Schäden zu bestimmen. Chlorophyllin wurde für einen Zeitraum von 3 Monaten mit einer Dosis von 100mg an 180 Personen verabreicht. Bei 55% der beobachteten Personen verringerte sich die Aflatoxinmenge im Urin und erklärt somit, dass die Verabreichung von Chlorophyllin in der Ernährung Leberkrebs verhindern kann. Studien haben gezeigt, dass Chlorophyllin (CHL), ein wasserlösliches Derivat eines Pflanzenpigments Chlorophyll ist. Es ist ein hemmendes Molekül, das die Aflatoxinabsorption blockiert und reduziert die Aflatoxinkonzentration-Schäden an der der DNA. Chlorophyllin ist antimutagen, antigentoxisch und antikanzerogen, und es ist eindeutig, dass diese Komponente insbesondere die Aufnahme von verschiedenen Karzinogenen (ein Organismus oder eine Strahlung, die Krebs erzeugen oder die Krebserzeugung fördern) verhindert. Wie aromatische und polyaromatische Strukturen und Aflatoxine verhindert es durch die Anwesenheit im Zielgewebe, sich Karzinogene an die Zelle binden. Der schützenden Eigenschaften von CHL können auch mit ihren antioxidativen Eigenschaften in Verbindung gebracht werden [40, 41, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62]. Indol-Verbindungen, die im Weizengras gefunden werden, beschleunigen die Beendigung von Xenobiotika (chemische Verbindungen, die dem biologischen Stoffkreislauf eines Organismus oder natürlichen Ökosystemen fremd sind) Verbindungen in der Darmschleimhaut und der Leber, und machen Karzinogene unwirksam [6, 7].

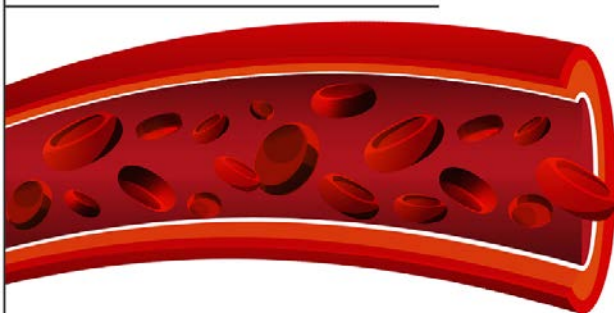
### Cholesterol Lowering and Cardiovascular System Protective Effect of Wheatgrass

Wheatgrass juice has the effect of expanding the blood vessels by providing better nutrients to the vein cells and removing wastes more easily, so that the blood circulates more easily in veins. This vitamin found in the wheatgrass is absorbed 10 times more easily in the body than the synthetic vitamin E. Wheatgrass is as good a calcium source as milk, which helps in the formation of strong bones and teeth, regulates heartbeats and buffers blood pH. 100 g of wheatgrass contains 33.26 g of potassium and this mineral plays an important role in the regulation of liquids and minerals in body cells. Thus helping to maintain normal blood pressure and other vital body functions [8]. Chlorophyll in abundance in wheatgrass increases heart function. Wheatgrass promotes the growth of lactic acid bacteria, increasing capillary vessels, thus reducing blood pressure [63]. Reductions in LDL and triglyceride ratios were observed in rats fed wheatgrass. In mice fed 10 ml/kg of wheatgrass juice for 21 days, the triglyceride ratio decreased to 38%. These Results are equivalent to those obtained with atorvastatin, which is commonly used in the treatment of triglycerides [63]. [64], conducted experiments in order to determine the effects of wheatgrass juice on the excess cholesterol in the rats, cholesterol was given to the diet of experimental mice for 14 days and then wheatgrass juice was applied for 14 days with doses of 5 and 10 mg/kg. Significant reductions in total cholesterol and triglyceride levels were observed due to dosage. Wheatgrass juice has been recommended for cholesterol-induced vascular occlusion patients. Wheat is an antioxidant because it is rich in vitamins A, C and E, and by delaying the aging of the cells in the body, prevents them from forming brain and heart diseases [7].

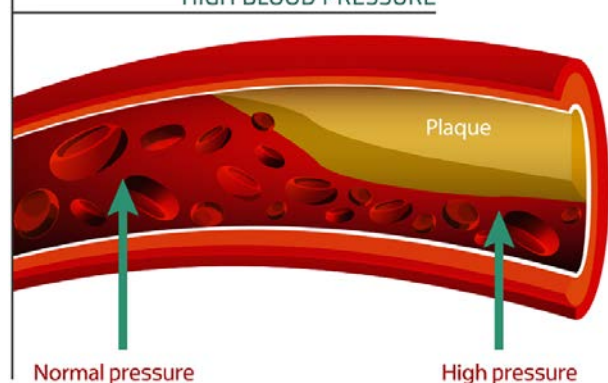
### Cholesterin senkende und Herz-Kreislauf Schutzwirkung von Weizengras

Weizengras-Saft hat den Effekt, die Blutgefäße zu erweitern, besser mit Nährstoffen zu versorgen und Ablagerungen leichter abzubauen, so dass das Blut besser zirkulieren kann. Das Vitamin E im Weizengras wird 10mal leichter vom Körper aufgenommen als das synthetische Vitamin E. Weizengras ist eine gleich gute Kalziumquellquelle wie Milch, die bei der Bildung von starken Knochen und Zähnen hilft, regelt Herzschläge und regelt den Blut pH. 100g Weizengras enthält 33,26g Kalium, dieses Mineral spielt eine wichtige Rolle bei der Regulierung von Flüssigkeiten und Mineralien in den Körperzellen. Es hilft den normalen Blutdruck und andere lebenswichtige Körperfunktionen aufrechtzuerhalten [8]. Das Chlorophyll in Weizengras erhöht die Herzfunktion. Weizengras fördert das Wachstum von Milchsäurebakterien wodurch die Kapillargefäße zunehmen und der Blutdruck gesenkt wird [63]. Bei Ratten, denen Weizengras gefüttert wurde, wurden Verringerungen der LDL- und Triglycerid-Verhältnisse beobachtet. Bei Mäusen, denen 10ml/kg Weizengras-Saft für 21 Tage gefüttert wurden, sank das Triglycerid-Verhältnis auf 38%. Diese Ergebnisse entsprechen denen, die mit Atorvastatin erzielt werden, das üblicherweise in der Behandlung von Triglyceriden eingesetzt wird [63]. [64], führten Experimente durch, um die Auswirkungen von Weizengras-Saft auf das überschüssige Cholesterin bei Ratten zu testen. Den Ratten wurde Cholesterin für 14 Tage und dann Weizengrassaft in der Dosis von 5 und 10mg/kg für 14 Tage verabreicht. Signifikante Reduktionen des Gesamtcholesterins und Triglyceridspiegel wurden aufgrund der Dosierung beobachtet. Weizengras-Saft wurde für Cholesterin-induzierte Gefäßverschlusspatienten empfohlen. Weizen ist ein Antioxidans, weil es reich an Vitamin A, C und E ist, und die Alterung der Zellen im Körper verzögert. Ebenso verhindert es, dass sich Gehirn- und Herzkrankheiten bilden [7].

NORMAL BLOOD PRESSURE



HIGH BLOOD PRESSURE



## Diabetes and Wheatgrass

In the form of nutrition within modern life, lack of fibrous food is bringing about many diseases. Improvement in digestive system disorders, especially in diabetic patients, is seen with wheatgrass. The natural fibers found in the abundant amount of wheatgrass optimize the blood sugar level. At the same time, the abundant amount of chlorophyll has anti-diabetic effect [22, 65]. [66], applied wheatgrass extract at doses of 40, 60 and 80mg/kg for 21 days in a study of diabetes mellitus on mice whom had the disease with diets containing high sugar and they reported that significant statistical differences are observed in mice at doses of 80 mg/kg. They noted that wheatgrass has beneficial effects on lipoidosis and oxidative stress which are the comorbid symptoms of diabetes. These beneficial effects were attributed to the presence of the tannins, saponin and flavonoids present in the wheatgrass. In a study of [67], wheatgrass tablets investigating the effects on diabetes, 15 healthy and 15 insulin-dependent patients were administered with a selected dose of 3 g/person/day for 60 days and determined that the blood sugar level dropped from 269 mg/dl to 179 mg/dl. [68], conducted a study to determine the wheatgrass protective effects of nervous system on diabetic rats, they applied wheatgrass powder with a dose of 500 mg/kg for 8 weeks and they stated that patients can use wheatgrass to reduce adverse effects of diabetes on the nervous system. Ethanol extracted from wheatgrass were administered to rats at a dose of 100 mg/kg for 30 days and decreased blood sugar and glycosylated hemoglobin, total cholesterol, triglyceride and LDL while increasing liver glycogen [69]. [70], conducted a study to determine the effects of wheatgrass on diabetes and found that they gave juice by extracting 20 g of wheatgrass per day and they found that the blood sugar levels were 239 mg/dl in control groups and 116 mg/dl in wheatgrass juice applied groups. [71], conducted a study to determine the effects of wheatgrass juice on type 2 diabetes patients. In a study of 16 men, a dose of 150 ml/day was given for 21 days before breakfast and a significant decrease in blood sugar and CRP (C-reactive protein) level was observed. At the same time, a significant increase in hemoglobin and lymphocyte count was obtained. For this reason, it can be recommended for lymphocyte depletion, which is frequently seen in type 2 diabetes. [72], conducted a study to determine the anticholesterol and antidiabetic effects of wheatgrass, and 2% wheatgrass was applied to the mice' diets for 45 days, and mice with high blood sugar levels showed the same decline as those of glibenclamide. At the same time, the amount of free fatty acids, triglycerides, total cholesterol, LDL and phospholipids decreased while the amount of HDL cholesterol increased. For this reason, wheatgrass is recommended for the patients with diabetes and cardiovascular diseases. This result is related to the suppression of the oxidative stress of the wheatgrass on diabetes.

## Diabetes und Weizengras

In Form von Ernährung im modernen Leben bringt der Mangel an faserigen Lebensmitteln viele Krankheiten. Verbesserung der Verdauungsstörungen, insbesondere bei Diabetikern, ist mit Weizengras gesehen. Die natürlichen Fasern finden sich in reichlich vorhandener Menge in Weizengras und optimieren den Blutzuckerspiegel. Ebenso hat die große Menge an Chlorophyll einen antidiabetischen Effekt [22, 65]. [66], verabreicht Weizengras-Extrakt in Dosen von 40, 60 und 80 mg/kg für 21 Tage an Mäuse, die Krankheit Diabetes mit hohem Zuckergehalt hatten. Sie berichteten, dass erhebliche statistische Unterschiede bestehen. Beim Beobachten der Mäusen mit der Dosis von 80mg/kg hatten sie festgestellt, dass Weizengras positive Auswirkungen über Lipoidose und oxidativen Stress hat, welche die komorbiden Symptome von Diabetes sind. Diese positive Effekte wurden dem Vorhandensein der Tannine, Saponine und Flavonoide zugeschrieben, welche im Weizengras vorhanden sind. In einer Studie von [67] untersuchte man die Wirkungen von Weizengras-Tabletten bei Diabetes. Es wurde 15 gesunden und 15 insulinabhängigen Patienten eine Dosis von 3g/Person/Tag für 60 Tage verabreicht. Es wurde festgestellt, dass der Blutzuckerspiegel von 269mg/dl auf 179mg/dl gefallen ist. [68], führte eine Studie durch, um die Weizengras schützende Wirkungen des Nervensystems bei diabetischen Ratten nachzuweisen. Verwendet wurde Weizengras als Pulver mit einer Dosis von 500mg/kg für 8 Wochen und sie gaben an, dass Patienten zur Verringerung der negativen Auswirkungen von Diabetes auf das Nervensystem Weizengras verwenden können. Weizengras-Ethanol-Extrakt wurden Ratten in einer Dosis von 100mg/kg für 30 Tage verabreicht und verringerte den Blutzucker, glykosyliertes Hämoglobin, Gesamtcholesterin, Triglycerid und LDL bei gleichzeitiger Erhöhung des Leberglykogens [69]. [70], führte eine Studie durch, um die Auswirkungen von Weizengras auf Diabetes zu testen. Die Kontrollratten hatten währenddessen den Blutzuckerspiegel 85,0 + 1,84 mg / dl unbehandelte diabetische Ratten zeigten 239mg/dl Blutglucosespiegel. Mit 20g Weizengras-Extrakt pro Tag behandelte Ratten zeigten eine signifikante Reduktion mit 116mg/dl. [71], führte eine Studie durch Bestimmen Sie die Auswirkungen von Weizengras-Saft auf Typ-2-Diabetes-Patienten. In einer Studie von 16 Männern wurde eine Dosis von 150ml/Tag für 21 Tage vor dem Frühstück verabreicht und eine signifikante Abnahme der Blutzucker und CRP (C-reaktives Protein) Ebene wurde beobachtet. Gleichzeitig Zeit wurde ein signifikanter Anstieg der Hämoglobin- und Lymphozytenzahl festgestellt. Aus diesem Grund, kann es für die Lymphozytendepletion empfohlen werden, die häufig im Typ 2 Diabetes gesehen wird. [72], führten eine Studie durch, um das Anticholesterin- und Antidiabetikum-Wirkung in Weizengras zu bestimmen. Mäusen mit hohem Blutzuckerspiegel wurde 45 Tage 2% Weizengrassaft ins Wasser gegeben und sie zeigten den gleichen Rückgang wie mit Glibenclamid. Gleichzeitig nahmen die Menge an freien Fettsäuren, Triglyceriden, Gesamtcholesterin, LDL und Phospholipide ab, während die



Menge an HDL-Cholesterin anstieg. Aus diesem Grund wird Weizengras für Patienten mit Diabetes und Herz-Kreislauf-Erkrankungen empfohlen. Dieses Ergebnis steht in Zusammenhang mit der Unterdrückung des oxidativen Stresses durch Weizengrasses auf Diabetes.

**NATURTRINK®**  
**BIO WEIZENGRASSAFT**

**OHNE gen TECHNIK HERGESTELLT**

**AT-BIO-301**  
Österreich-Landwirtschaft

**AUSTRIA Bio GARANTIE** AT-BIO-301

**HEALTH CARE**  
**LABOR GEPRÜFT**

**GEPRÜFTE QUALITÄT**  
AUSTRIA  
**GÜTEZEICHEN**  
Firmennummer  
**57.023**  
**CERTIFIED QUALITY**

[www.weizengrassaft.bio](http://www.weizengrassaft.bio)

### Inflammations and Wheatgrass

Wheatgrass extract has anti-inflammatory, immune system-regulating, phosphorus-slowing, promoting fibroblastic activity and a wide range of therapeutic properties. The bacteriostatic property of chlorophyll helps to treat wounds [73]. As it promotes tissue granulation and epithelization, wheatgrass is used to treat various skin lesions burns and ulcers [74]. Treatment with chlorophyll is becoming widespread as it can be used as a primary bandage instead of sulfamidic drugs in infected wounds [28]. Fifteen patients with severe joint inflammation were given diluted extracts of 8.5g of wheatgrass daily and significant improvements were observed. These are pain, swelling reduction and inflammation removers such as calcium, iodine, selenium, zinc and superoxide dismutase, mucopolysaccharides and chlorophyll with vitamins A, B1, B2, B3, B5, B6 and B12, C, E and K in wheatgrass. [75].

### Entzündungen und Weizengras

Weizengras-Extrakt wirkt entzündungshemmend, immunregulatorisch, phosphoreszierend, fördert die fibroblastische Aktivität und hat eine breite Palette von therapeutischen Eigenschaften. Die bakteriostatische Eigenschaft von Chlorophyll hilft Wunden zu behandeln [73]. Es fördert die Granulierung (Bildung von jungem Bindegewebe im Rahmen der Wundheilung) und Epithelisierung (ist die letzte Phase der Wundheilung), somit wird Weizengras verwendet um verschiedene Hautverletzungen, Verbrennungen und Geschwüre zu behandeln [74]. Die Behandlung mit Chlorophyll ist weit verbreitet, da es als Primärverband (direkt auf die Wundfläche aufgelegt) statt Sulfonamide-Medikamente (Antibiotika) bei infizierten Wunden angewandt werden kann [28]. Fünfzehn Patienten mit schwere Gelenkentzündung wurden täglich 8,5g verdünnter Weizengras-Extrakt verabreicht und signifikante Verbesserungen wurden beobachtet. Dies sind Schmerz-, Schwellungsreduktion und Entzündungshemmer wie Calcium, Jod, Selen, Zink und Superoxid-Dismutase, Mucopolysaccharide und Chlorophyll mit den Vitaminen A, B1, B2, B3, B5, B6 und B12, C, E und K in Weizengras. [75].

### Anti Ulcer Activity

In the treatment of ulcerative colitis, the daily use of 20 ml of wheatgrass juice was increased by 20 ml per day to 100 ml/day, and patients treated for one month and 78% of the patients has been healed with no side effects [14, 76, 77]. The utility of wheatgrass juice in the treatment of ulcerative colitis is directly related to its richness in bioflavonoids, which are known to inhibit inflammation and oxidation. One of these bioflavonoids, the apigenin tumor necrosis factor (the cytokine that destroys cancer cells) is known [75].

### Anti Ulcus Aktivität

Bei der Behandlung von Colitis ulcerosa (chronisch-entzündlichen Darmerkrankungen) wurde die Anwendung von 20ml Weizengras-Saft täglich um weitere 20ml auf 100ml/Tag erhöht. Die Patienten wurden für 1 Monat behandelt und 78% der Patienten wurden ohne Nebenwirkungen geheilt [14, 76, 77]. Der Nutzen von Weizengras-Saft in der Behandlung von Colitis ulcerosa ist direkt mit seinem Reichtum an Bioflavonoiden verbunden, von denen bekannt ist, dass sie Entzündung und Oxidation hemmen. Einer dieser Bioflavonoide, ist als Apigenin-Tumornekrosefaktor (das Zytokin, das Krebszellen zerstört) bekannt [75].

### Recommendations for Use of Wheatgrass Juice

[56], conducted a study to determine the bioavailability and antioxidant properties of wheat seeds, wheatgrass tablet and 5-20 day wheatgrass. They determined that the highest values were obtained from 6-10 day wheatgrass. Therefore, it can be said that the bioavailability of wheatgrass and its juice is higher than wheatgrass extracts. For healthy people, a daily dose of 30 ml is recommended as a food supplement, while a dose of 90-100 ml is recommended for treatment. Freshly squeezed wheatgrass should be consumed daily [78].

### Empfehlungen für die Verwendung von Weizengras-Saft

[56], führte eine Studie durch, um die Bioverfügbarkeit und antioxidative Eigenschaften von Weizensamen und Weizengras mit der Erntezeit von 5-20 Tagen zu bestimmen. Sie stellten fest, dass die höchsten Werte nach 6-10 Tagen erhalten sind. (junges Weizengras ist ca. 15cm hoch) Daher kann gesagt werden, dass die Bioverfügbarkeit von Weizengras und dessen Saft höher ist als von Weizengras-Extrakten. Für gesunde Menschen ist eine Tagesdosis von 30ml empfohlen, während eine Dosis von 90-100ml für Behandlungen/Therapien empfohlen wird. Frisch gepresstes Weizengras sollte täglich konsumiert werden [78].

### Conclusion

According to these researches it can be said that the wheatgrass juice obtained from 6-10 day old shoots in the research light is recommended for healthy life as 30ml daily as a food supplement and 90ml of daily dosage for treatment.

### Fazit

Aufgrund der Forschungsergebnisse kann man sagen, dass der Weizengras-Saft von 6-10 Tage alten (jungen) Trieben mit der Tagesdosis von 30ml für ein gesundes Leben und 90ml Tagesdosis für die Behandlungen empfohlen wird.





**Editors** ISBN: 978-605-4988-26-6

Prof. Dr. Muzaffer ŞEKER  
Prof. Dr. Selman TÜRKER  
Prof. Dr. Ayşe Saide ŞAHİN  
Doç. Dr. Murat ERTEKİN  
Doç. Dr. Burak Cem SONER  
Yrd. Doç. Dr. Ahmet ÜNVER  
Yrd. Doç. Dr. Süleyman DOĞU  
Öğr. Gör. Hasan Ali AKYÜREK  
Uzm. Hasan İbrahim KOZAN

**Übersetzung**

Naturtrink – Bio Weizengrassaft

Version: 2.14

### References / Referenzen / Quellenangabe

- [1] Bar-Sela G., Tsalic M., Fried G., Goldberg H. (2007) Wheat grass juice may improve hematological toxicity related to chemotherapy in breast cancer patients: a pilot study. *Nutrition and Cancer*, 58(1): 43-48.
- [2] Payal C., Davinder K., Gurlaganjeet S.K., Gagan S., Amit C., Dhawan R.K. (2015) Wheat grass: a review on pharmacognosy and pharmacological aspects. *International Journal of Phytopharmacology*, 6(2): 80-85.
- [3] Chavan C.K., Kadam S.S., (1989) Nutritional improvement of cereals by sprouting. *Crit Rev Food Sci Nutr*, 28(5): 401-437.
- [4] Dziki D., Gawlik-Dziki U., Kordowska-Wiater M., DomaN-Pytka M. (2015) Influence of elicitation and germination conditions on biological activity of wheat sprouts. *Hindawi Publishing Corporation Journal of Chemistry*, 1-8.
- [5] Sharif M., Hussain A., Subhani M. (2013) Use of sprouted grains in the diets of poultry and ruminants. *Paripex-Indian Journal of Research*, 10(2):1-7.
- [6] Singh N., Verma P., Pandey B.R. (2012) Therapeutic potential of organic *Triticum aestivum* Linn. (wheatgrass) in prevention and treatment of chronic diseases: an overview. *International Journal of Pharmaceutical Sciences and Drug Research*, 4(1): 10-14.
- [7] Fahey J.W., Stephenson K.K., Dinkova-Kostova A.T., Egner P.A., Kensler T.W., Talalay P. (2005) Chlorophyll, chlorophyllin and related tetrapyrroles are significant inducers of mammalian phase 2 cytoprotective genes. *Carcinogenesis*, 26(7):1247-1255.
- [8] Wigmore A. (1985) *The wheatgrass Book*. Avery Publishing Group. Wayne, New Jersey.
- [9] Jain G., Argal A. (2014) Pharmacognostic and phytochemical investigation of young leaves of *Triticum aestivum* Linn. *International Current Pharmaceutical Journal*, 3(6): 280-285.
- [10] Shewry P.R., Napier J.A., Tatham A.S. (1995) Seed storage proteins: structures and biosynthesis. *The Plant Cell*, 7: 945-956.
- [11] Durairaj V., Hoda M., Shakya G., Babu S.P.P., Rajagopalan R. (2014) Phytochemical screening and analysis of antioxidant properties of aqueous extract of wheatgrass. *Asian Pac J Trop Med*, 7(1): 398-404.
- [12] Mujoriya R., Bodla R.B. (2011) A study on wheat grass and its nutritional value. *Food Science and Quality Management*, 2:1-8.
- [13] Shah K.V., Kapupara P.K., Desai T.R. (2011) Determination of sodium, potassium, calcium and lithium in a wheat grass by flame photometry. *Pharma Science Monitor An International Journal of Pharmaceutical Sciences*, 900-909.
- [14] Chauhan M. (2014) A pilot study on wheat grass juice for its phytochemical, nutritional and therapeutic potential on chronic diseases. *International Journal of Chemical Studies*, 2(4): 27-34.
- [15] Karaşahin M. (2015). Farklı Karbondioksit Dozlarının Hidroponik Buğday (*Triticum aestivum* L.) Çim Suyunun Verim ve Besin Değerleri Üzerine Etkileri. *Uluslararası Tarım ve Yaban Hayatı Bilimleri Dergisi*, 1(2): 57-63.
- [16] Urbonavičiute A., Samuoliene G., Brazaityte A., Duchovskisukauskas A. (2009) The effect of variety and lighting quality on wheatgrass antioxidant properties. *Zemdirbyste-Agriculture*, 96(3): 119-128.
- [17] Desai R., 2005, Investigation into the Mechanism of Action and Effects of *Triticum aestivum* (Wheat) Grass, thesis PhD, Saurashtra University, Gujarat, India.
- [18] Kulkarni S.D., Acharya R., Rajurkar N.S., Reddy A.V.R. (2007) Evaluation of bioaccessibility of some essential elements from wheatgrass (*Triticum aestivum* L.) by in vitro digestion method. *Food Chemistry*, 103: 681–688.
- [19] Yadav M., Sethi J., Dahyia K., Sood S., Gupta V., Singh V., Talwar A. (2013) Effect of *Triticum aestivum* on physiological and biochemical parameters in high fat diet fed rabbits. *JK Practitioner*, 18(3-4): 39-42.
- [20] Handzel M., Sibert J., Harvey T., Deshmukh H., Chambers C. (2008) Monitoring the Oxygenation of Blood During Exercise After Ingesting Wheatgrass Juice. *The Internet Journal of Alternative Medicine*, 8(1): 1-5.
- [21] Falcioni G., Fedeli D., Tiano L., Calzuola I., Mancinelli L., Marsili V., Gianfranceschi G. (2002) Antioxidant activity of wheat sprouts extract in vitro: inhibition of DNA oxidative damage. *Journal of Food Science*, 67(8): 2918-2922.
- [22] Rana S., Kamboj J.K., Gandhi V. (2011) Living life the natural way-wheatgrass and health. *Functional Foods in Health and Disease*, 1(11): 444-456.

- [23] Wheat J., Currie G. (2008) Herbal medicine for cancer patients: An evidence based review. *Internet Journal of Alternative Medicine*, 5(2).
- [24] Sareen M., Baghla P., Dhaka P., Mathur E., Sobti P., Khajuria S. (2014) Wheat grass-a wonder herb. *Systematic Reviews in Pharmacy*, 5(1): 4-5.
- [25] Sharma S., Shrivastav V.K., Shrivastav A. Shrivastav B.R. (2013) Therapeutic potential of wheatgrass (*Triticum aestivum* L.) for the treatment of chronic diseases. *South Asian J Exp Biol*, 3(6): 308-313.
- [26] Pannu J.S., Kapoor R.K. (2015) "The green blood" wheatgrass juice, a health tonic having antibacterial potential. *World Journal of Pharmaceutical Research*, 4(3): 46-54.
- [27] Thammana M., Sreerangam S., Nambaaru S. (2016) A mini review on wheatgrass. *Research & Reviews: Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry*, 4(3): 13-19.
- [28] Grunewald J. (2009) Novel botanical ingredients for beverages. *Clinics for Dermatology*, 27: 210-216.
- [29] Malla S., Mourya M.K., Halder D., Gomroki F., Mohammed H.B. (2014) Healing effects of wheat grass (*Triticum aestivum* L) extracts on rbc membrane damage. *American Journal of Life Sciences*, 2 (6): 22-27.
- [30] Ernst E. (2001) A primer of complementary and alternative medicine commonly used by cancer patients. *Medical J*, 174: 88-92.
- [31] Kane D.J., Sarafian T.A., Anton R. (1997) Bcl-2 inhibition of neural death: decreased generation of reactive oxygen species. *Science*, 262: 1274-1277.
- [32] Karadağ A., Özkan T., Altınok B., Aydos S., Sunguroğlu S. (2007) Antiproliferative and apoptotic effects of wheatgrass (*Triticum aestivum* L.) extracts on chronic myeloid leukemia (CML) cell line. *Planta Med*, 73: 540.
- [33] Alitheen N.B., Oon C.L., Keong Y.S., Chuan T.K., Li H.K., Yong H.W. (2011) Cytotoxic effects of commercial wheatgrass and fiber towards human acute promyelocytic leukemia cells (HL60). *Pak., J., Pharm., Sci.*, 24(3): 243-250.
- [34] Balint G., Apathy A., Blazsci G., Hidvegi M., Paksy A., Resetar A. (2006). Effect of Avemar-a fermented wheat germ extract-on rheumatoid arthritis. *Preliminary data Clin Exp Rheumatol*, 24: 325-8.
- [35] Ponugoti K., Kesireddy R., Kartheek S., Satish K. (2014) Antitumor activity of *Triticum aestivum* against MCF-7 cell line induced breast cancer and Caco2 cell line induced colon cancers. *International Journal of Medicine and Pharmaceutical Research*, 2(5): 794-803.
- [36] Lakshmi B.V.S., Sudhakar M., Kranthi P. (2014) Antitumor and antioxidant activity of *Triticum Aestivum* against CACO-2 cell line induced colon cancer. *World Journal of Pharmaceutical Sciences*, 2(7): 611-621.
- [37] Aydos O.S., Avci A., Özkan T., Karadağ A., Gürleyik E. Altınok B., Sunguroğlu A. (2011) Antiproliferative, apoptotic and antioxidant activities of wheatgrass (*Triticum aestivum* L.) extract on CML (K562) cell line. *Turk J Med Sci*, 41 (4): 657-663.
- [38] Lalsolanki M.S.J.K., Bhaidpatel L. (2015) Clinical efficacy evaluation of wheat grass tablets as supportive treatment in leukemia patients. *Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences*, 6(4):1451-1454.
- [39] Dixit S. (2014) Anticancer Effect of Rutin Isolated from the Methanolic Extract of *Triticum aestivum* Straw in Mice. *Med. Sci*, 2: 153-160.
- [40] Egner P.A., Wang J.B., Zhu Y.R., Zhang B.C., Wu Y., Zhang Q.N. (2001) Chlorophyllin intervention reduces aflatoxin-DNA adducts in individuals at high risk for liver cancer. *Proc Natl Acad Sci*, 98(25):14601-14606.
- [41] Simonich M.T., Egner P.A., Roebuck B.D., Orner G.A., Jubert C., Pereira C., Groopman J.D., Kensler T.W., Dashwood R.H., Williams D.E., Bailey G.S. (2007) Natural chlorophyll inhibits aflatoxin B1-induced multi-organ carcinogenesis in the rat. *Carcinogenesis*, 28(6):1294-1302.
- [42] Calzuola I., Marsili V., Luigi Gianfrance G.L. (2004) Schisynthesis of Antioxidants in Wheat Sprouts. *J. Agric. Food Chem.*, 52: 5201-5206.
- [43] Ateş N.A., Yıldırım Ö., Tamer L., Ünlü A., Ercan B., Muşlu N., Kanik A., Hatungil R., Atik U. (2004) Plasma catalase activity and malondialdehyde level in patients with cataract. *Eye*, 18: 785-788.
- [44] Chiu C.J., Taylor A. (2005) Nutritional antioxidants and age-related cataract and maculopathy. *Experimental Eye Research*, 84: 229-245.
- [45] Kılıç A., Selek Ş., Erel Ö. (2007) Effects of erdosteine on oxidative-antioxidative equilibrium and on cataract formation in rat pups with selenite-induced cataract. *Eur J Gen Med*, 4(4):149-153.
- [46] Amici M., Bonli L., Spina M., Cecarini V., Calzuola I., Marsili V., Angeletti M., Fioretti E., Tacconi R., Gianfranceschi G.L., Eleuteri A.M. (2008) Wheat sprout extract induces changes on 20S proteasomes functionality. *Biochimie*, 90: 790-801.
- [47] Marton M., Mandoki Z., Csapo-Kiss Z., Csapo J. (2010) The role of sprouts in human nutrition. *Acta Univ. Sapientiae, Alimentaria*, 3: 81-117.
- [48] Alvarez-Jubete L., Wijngaard H., Arendt E.K., Gallagher E. (2010) Polyphenol composition and in vitro antioxidant activity of amaranth, quinoa buckwheat and wheat as affected by sprouting and baking. *Food Chem*, 119: 770-778.
- [49] Yang F., Basu T.K., Ooraikul B. (2001) Studies on germination condition and antioxidant contents of wheat grain. *Int. J. Food Sci. Nutr.*, 52 (4): 319-330.
- [50] Murawski M., Saczko J., Marcinkowska A., Chwilkowska A., Grybos M., Banas T. (2007) Evaluation of superoxide dismutase activity and its impact on semen quality parameters of infertile men. *Folia Histochemica Et Cytobiologica*, 45 (1): 123-126.

- [51] Akcan Kardaş T., Duracasu İ. (2014) A new analytical method for the determination of phenolic compounds and their antioxidant activities in different wheat grass varieties. *Ekoloji Dergisi*, 23(90): 73-80.
- [52] Das A., Raychaudhuri U., Chakraborty R. (2014) Effect of Wheatgrass for Enhancing the Nutritional, Textural, total Antioxidant & Sensory Characteristics of 'Idli' – An Indian Steamed Rice Cake. *SMU Medical Journal*, 1: 99-112.
- [53] Sundaresan A., Selvi A., Manonmani H.K. (2015) The anti-microbial properties of *Triticum aestivum* (wheatgrass) extract. *International Journal of Biotechnology for Wellness Industries*, 4: 84-91.
- [54] Murali M., Nair A.S., Kumar N.S. (2016) In vitro anti-microbial activities of wheat grass. *J Pharm Sci Innov*, 5(6): 201-204.
- [55] Kamboja J.K., Rana S.V., Vahipheib K. (2015) Wheat grass mediated modulation of histoarchitecture and antioxidant status offers protection against carbon tetrachloride induced hepatotoxicity. *Int J Health Sci Res*, 5(5):153-163.
- [56] Reddy A.P., Harttig U., Barth M.C., Baird W.M., Schimerlik M., Hendricks J.D., Bailey G.S. (1999) Inhibition of dibenzo [a, l] pyrene-induced multi-organ carcinogenesis by dietary chlorophyllin in rainbow trout. *Carcinogenesis*, 20: 1919-1926.
- [57] Kamat J.P., Bolor K.K., Devasagayam T.P.A. (2000) Chlorophyllin as an effective antioxidant against membrane damage in vitro and in vivo. *Biochim. Biophys. Acta*, 1487:113-127.
- [58] Xu M., Orner G.A., Bailey G.S., Stoner G.D., Horio D.T., Dashwood R.H. (2001) Post-initiation effects of chlorophyllin and indole-3-carbinol in rats given 1,2-dimethylhydrazine or 2-amino-3-methyl- imidazo(4,5-f) quinoline. *Carcinogenesis*, 22(2): 309-314.
- [59] Yıldız H., Sert S. (2006) Antikanseröjen bir ajan: klorofilin. *Türkiye 9. Gıda Kongresi*, 24-26 Mayıs, Pp. 851-854, Bolu, Türkiye.
- [60] Pietrzak M., Halicka H.D., Wiczorek Z., Wiczorek J., Darzynkiewicz Z. (2008) Attenuation of acridine mutagen ICR-191-DNA interactions and DNA damage by the mutagen interceptor chlorophyllin. *Biophysical Chemistry*, 135 (1-3): 1-29.
- [61] Mishra V.K., Bacheti R.K., Husen A. (2011) Medicinal uses of chlorophyll: a critical overview. In: *Chlorophyll: Structure, Function and Medicinal Uses*, Hua Le and Elisa Salcedo, Eds., Nova Science Publishers, Inc., Hauppauge.
- [62] Mogra R., Rath P. (2013) Health benefits of wheat grass a wonder food. *International Journal of Food and Nutritional Sciences*, 2(4): 10-13.
- [63] Lochniskar M. (1988). *Nutrition today*. 3:37.
- [64] Kothari S., Jain A.K., Mehta S.C., Tonpay S.D. (2011) The hypolipidemic effect of fresh *Triticum aestivum* (Wheat) grass juice in hypercholesterolemic rats. *Acta Pol Pharm*, 68(2): 291-4.
- [65] Devi Sowjanya K., Hariprasath K., Nalini G.R., Veenaeesh P., Ravichandra S. (2015) Wheat Grass Juice-*Triticum aestivum* Linn'a Therapeutic Tool in Pharmaceutical Research, an Overview. *International Journal of Pharmacy and Pharmaceutical Research*, 3(3): 112-121.
- [66] Behera J.P., Ramani Y.R., Prusty I., Rohit S.S. (2015) Antioxidant effect of aqueous extract of *Triticum aestivum* grass on insulin resistance models in wistar albino rats. *Free Radicals and Antioxidants*, 5(2):43-51.
- [67] Choudhary M.M., Nalwade V.M. (2016) Effect of supplementation of wheat grass (*Triticum aestivum* L.) powder on blood glucose level of selected diabetic subjects. *Food Sci. Res. J.*, 7(2):170-175
- [68] Jorige A., Akula A. (2015) Neuroprotective role of wheatgrass powder in experimental diabetic neuropathy via modulating oxidative stress markers in rat sciatic nerves. *American Journal of Phytomedicine and Clinical Therapeutics*, 3(7): 529-540.
- [69] Mohan Y., Jesuthankaraj G.N., Thangavelu N.R. (2013) Antidiabetic and antioxidant properties of *Triticum aestivum* in streptozotocin-induced diabetic rats. *Advances in Pharmacological Sciences*, 1-9.
- [70] Shaikh M.R.N., Quazi M. (2012) Hypoglycemic effect of wheat grass juice in Alloxan induced diabetic rats. *FS. J. Pharm. Res.*, 1(2): 39-40.
- [71] Shakib M.C.R., Gabriel S.G.N., Gabriel G.N. (2017) Beneficial effect of wheatgrass juice on some biochemical parameters in Type 2 diabetic subjects with reduced lymphocytes count. *Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences*, 8(1): 1952-1960.
- [72] Shakya G., Madhu Sudhana Rao K., Sankar P., Rukkumani R. (2012) Antihyperglycaemic and antihyperlipidaemic effect of wheatgrass on streptozotocin induced type 2 diabetic rats. *J Pharm Res*, 5(5): 2580-2583.
- [73] Young M.A., Cook J.L., Webster K.E. (2006) The effect of topical wheatgrass cream on chronic plantar fasciitis: a randomized, double-blind, placebo-controlled trial. *Complement Ther Med.*, 14(1):
- [74] Chernomorsky S., Segelman A. (1988) Review Article: Biological activities of chlorophyll derivatives, 85(8): 669-673.
- [75] Nenonen M.T., Helve T.A., Rauma A.L., Hanninen O.O. (1998) Uncooked, lactobacilli-rich, vegan food and rheumatoid arthritis. *British Journal of Rheumatology*, 37:274-281.
- [76] Ben-Arye E., Goldin E., Wengrower D., Stamper A., Kohn R., Berry E. (2002) Wheatgrass juice in the treatment of active distal ulcerative colitis: A randomized double-blind placebo-controlled trial. *Scand J Gastroenterol*, 37(4): 444-9.
- [77] Ke F., Yadav P.K., Ju L.Z. (2012) Herbal medicine in the treatment of ulcerative colitis. *Saudi J Gastroenterol*, 18:3-10.
- [78] Dutta A.K., Raja W. (2016) Wheat grass-a perfect food and its anti-microbial properties from the different solvent extract. *World Journal of Pharmacy and Pharmaceutical Sciences*, 5(9): 1818-1828.