

# HYDROPONIC

## Coltivazioni Idropomiche

testo e foto di / text and photos by: **Jason Blom**

**D**opo oltre dieci anni di esperienza con i sistemi di coltivazione idroponica del foraggio fresco, l'allevamento Yeguada Ferrero è in grado di produrre un alimento naturale, nutriente e ricco di vitamine per i propri cavalli, disponibile 365 giorni all'anno con livelli produttivi omogenei e qualità costante. Oltre ai vantaggi sopramenzionati, questo tipo di alimento è anche decisamente appetibile per i cavalli di Yeguada Ferrero. All'interno di un'alimentazione bilanciata, il pascolo fresco presente si è dimostrato innumerevoli volte come l'integratore perfetto per la digestione, la crescita, i processi riproduttivi e l'aspetto esteriore del cavallo, rendendo i crini sottili e lucenti.

**A**fter more than ten years experience with the hydroponic green fodder system, Yeguada Ferrero obtains a natural, nutritive and vitaminic feed for their horses, 365 days a year with a homogeneous production and consistent quality. Apart from the aforementioned advantages, it is appetising for the Yeguada Ferrero animals. The grass contained in a balanced diet has on countless occasions proved to be the perfect supplement for digestion, growth, reproductive processes, as well as the general exterior aspect of the horses, which boast fine, shiny hair.

# HYDRO

## Coltivazioni Idropomiche



1. Fase 1: granaglie pronte per essere trasferite nei semenzai
2. Fase 1: primo piano delle granaglie
3. Disposizione dei semenzai
4. Giorno 1
5. Giorno 2
6. Temperatura 19°C
7. Giorno 3
8. Giorno 4
9. Giorno 5
10. Un'altra immagine della disposizione modulare dei semenzai

1. Stage 1: grain ready to sow in trays
2. Stage 1: close-up of grain
3. Hidroponic showing the layout of the trays
4. Day 1
5. Day 2
6. temperature 19° C
7. Day 3
8. Day 4
9. Day 5
10. Hidroponic showing the layout from another angle



### Che cos'è l'idroponia?

Quando s'innaffia una pianta si innesca un processo che consente alle radici di utilizzare i minerali presenti nel terreno: le piante, infatti, si nutrono della soluzione nutritiva che le circonda. Ogni volta che la pioggia cade sul terreno, si crea quindi una soluzione nutritiva. Come s'intuisce facilmente, questo processo dipende da innumerevoli fattori: quantità d'acqua, temperatura e composizione del terreno, aggiunta di fertilizzante, ecc. Inoltre, nel tempo si osservano variazioni notevoli, man mano che la soluzione diventa più concentrata con la progressiva estrazione dell'acqua in essa presente da parte della pianta. A seconda dell'ora del giorno, del mese e del periodo dell'anno la pianta si troverà esposta a soluzioni diverse, che non sempre presentano le condizioni ideali per il suo sviluppo.

Per ovviare a questa situazione, spesso si eccede nell'innaffiare le piante e nelle quantità di fertilizzante, nel tentativo di ottenere la giusta soluzione nutritiva e mantenerla il più a lungo possibile. Eliminare il terreno, collocando la pianta su di un substrato inerte e fornire all'apparato radicale soluzioni nutritive già pronte consente di risparmiare acqua e fertilizzante.

È precisamente in questo che consiste l'idroponia: la coltivazione di piante senza terra, alimentandole con soluzioni nutritive pronte.

Negli ultimi cinquant'anni in questo campo si è assistito ad una serie continua di innovazioni tecniche che hanno dato risultati sempre migliori, consentendo:

- \* un aumento della resa per metro quadrato di superficie
- \* coltivazioni anche in aree dove il suolo non è fertile
- \* un aumento della produzione per singola pianta
- \* il contenimento di parassiti e malattie

Grazie all'impiego della coltivazione idroponica, Yeguada Ferrero ha sviluppato un sistema che permette di far germinare e coltivare cereali e leguminose per la produzione di foraggio verde a partire da semi in cicli di coltivazione di otto giorni. L'impianto consente la produzione continua tutto l'anno e assicura un livello costante nella qualità e composizione del foraggio verde.

### Foraggio verde idroponico

Durante il processo di germinazione di un seme si verifica una serie di importanti trasformazioni quantitative e qualitative.

Il germe - che rappresenta una sorta di embrione della futura pianta - parte da una riserva di energia sotto forma di carboidrati o lipidi per trasformarsi in una plantula capace di assorbire l'energia solare (fotosintesi) e i minerali dalla soluzione nutritiva. In questa condizione, l'area esposta e l'apparato radicale della pianta vengono a trovarsi in uno stato di crescita accelerata. Il contenuto di fibre è limitato, mentre quello di proteine è elevato e una parte di esse si trova in stato di nuova formazione, pertanto gran parte degli aminoacidi è in forma libera facilmente utilizzabile dagli animali che li ingeriscono. È per questa ragione che il foraggio verde idroponico presenta speciali caratteristiche nutrizionali, che approfondiamo di seguito.

#### 1. È un alimento vivo

Naturalmente, a differenza di qualsiasi altro tipo di foraggio che non venga consumato direttamente al prato, questo prodotto viene

### What is Hydroponics?

*When we water a plant, we are making it possible for the roots of the plant to use mineral elements in the soil. The plants feed off the nutritive solutions that surround them.*

*Consequently, whenever water falls onto the ground, nutritive solutions are created. As can be immediately seen, this depends on innumerable factors: Quantity of water; temperature of the soil, the composition of the same, added fertiliser, etc. Moreover; there are considerable variations over time, as the soil solution concentrates as the plants extract water from the same. At different times of the day, month and year, a plant will be exposed to different solutions, which do not always coincide with that required for optimum development. To remedy this situation, we water and use fertiliser in excess, with the aim of obtaining the appropriate nutritive solutions for the longest time possible. If we do without the soil and place the plant in an inert substrate, providing its root system with pre-prepared nutritive solutions, we will achieve the following:*

- *Saving of water*    - *Saving of fertiliser*

*This is hydroponics: the cultivation of plants without soil, fed with pre-prepared nutritional solutions.*

*Innumerable techniques have been developed over the last 50 years in this field, with good results being achieved:*

- \* *Greater production per m2 of land*
- \* *Cultivation in areas with infertile soil*
- \* *Higher production per plant*
- \* *Greater control of plagues and illnesses*

*Using the hydroponic principle, Yeguada Ferrero has developed a system that permits the germination and cultivation of cereals and leguminous plants, producing green fodder from seed in cultivation cycles of eight days. The equipment allows continuous production throughout the whole year; achieving consistent quality and composition of the green fodder.*

### Hydroponic Green Fodder

*In the germination process of a seed a series of very important qualitative and quantitative transformations occur.*

*The germ, which is the embryo of the future plant, from a store of energy in the form of carbohydrates or lipids, is capable of transforming itself into a plantlet with the capacity to absorb solar energy (photosynthesis) and absorb mineral elements from the nutritive solution. In this state, the plant, with respect to both its exposed area and root system, is in accelerated growth, possessing little fibre content and a high protein content, part of which is in a state of new formation. Consequently, the majority of the amino acids are in a free form and more easily useable by the animals that consume them. This is why hydroponic green fodder is a product with special nutritional characteristics, among which are included:*

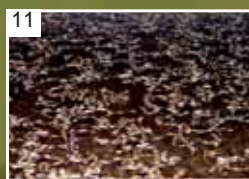
#### 1. It is live

*Of course, unlike any other type of fodder not directly consumed by mouth in a meadow, this is a product that goes into the ani-*

# Coltivazioni Idroponiche

11. Fase di bagnatura delle sementi  
12-18. Fasi progressive di crescita

11. Grain soaking inside tray  
12-18. Different Stages of growth



ingerito dall'animale ancora vivo, in piena crescita e perciò conserva tutte le vitamine e gli enzimi digestivi che sono tanto importanti per l'alimentazione degli animali.

### 2. È un alimento completo e composto

Questo tipo di foraggio è diverso da qualunque altro, perché l'animale ne consuma i germogli, le prime foglie verdi e quel che resta del seme, con l'amido in fase mobile e l'apparato radicale ricco di zuccheri e proteine. È quindi un prodotto bilanciato, con una composizione completa e costante, che fornisce all'animale le sostanze nutritive nel modo migliore.

### 3. È naturale

La produzione sfrutta soltanto la capacità germinativa del seme, senza processi artificiali o manipolazioni durante lo sviluppo. A differenza di altri tipi di foraggio o mangime, il foraggio verde idroponico si ottiene dalla germinazione naturale e dalla formazione di una plantula che l'animale consuma intera: in tal modo gli stessi fattori responsabili della rapida crescita della pianta vengono trasmessi anche al processo metabolico dell'animale.

### 4. È appetibile

L'aspetto il colore, il sapore e la consistenza attraggono l'animale, che considera il foraggio come un alimento geneticamente familiare.

*mal's mouth alive, in full growth, thus conserving all the vitamins and digestive enzymes, which are so important for livestock.*

### 2. It is complete and compound

*This fodder is different from other types, as the animal consumes the shoots, the first green leaves with the remains of the seed with the starch in a mobile state and the root system rich in sugars and proteins. The result is a balanced product, with a complete and constant composition, providing livestock with nutrients in an optimum fashion.*

### 3. It is natural

*In its production, only the germinative power of the seed is exploited, there being no artificial process or manipulation in its development. Unlike other fodders or feeds, hydroponic green fodder is derived from the natural germination and formation of a plantlet that the animal eats whole. The same factors that produce the rapid growth of the plant are transmitted to the animal's metabolic process.*

### 4. It is appetising

*Its appearance, colour, taste and texture attract the animal which finds that green fodder is a genetically familiar food to it,*

Oltre agli elementi nutritivi sopraelencati, questo tipo di foraggio soddisfa anche parte del fabbisogno d'acqua giornaliero.

### **Modulo idroponico per la produzione di foraggio verde**

Il sistema presenta una serie di accorgimenti tecnici che consentono di realizzare la produzione di foraggio verde in qualsiasi ambiente. Richiede una superficie ridotta, consumi idrici limitati e poca manodopera e non sono necessarie conoscenze specialistiche.

#### **Descrizione**

##### **- Germinazione:**

Avviene all'interno di contenitori di plastica che facilitano l'operazione di bagnatura e la successiva aerazione dei semi. I contenitori sono montati su moduli amovibili che semplificano la semina nei semenzai da coltivazione.

##### **- Coltivazione:**

Avviene all'interno di semenzai di materiale plastico antiurto, collocati su ripiani in acciaio galvanizzato che consentono di sfruttare al massimo lo spazio disponibile. Questo accorgimento è uno dei tanti che rendono il sistema estremamente facile da utilizzare, caratteristica fondamentale del design di tutti gli elementi che compongono l'attrezzatura.

##### **- Irrigazione:**

Il processo di irrigazione e drenaggio è completamente automatico. Si utilizza un sistema di sub-irrigazione che per mezzo di valvole automatiche assicura umidità e drenaggio ideali e allo stesso tempo, ricambia l'atmosfera presente nell'apparato radicale ossigenandolo dopo ogni ciclo di irrigazione.

L'impianto è dotato di torri a valvole verticali a cui sono collegati tutti i semenzai tramite un collegamento d'irrigazione individuale dotato di filtro e gocciolatore. Il risparmio d'acqua e la semplicità d'uso sono gli elementi alla base del design attuale. I meccanismi automatici praticamente non necessitano di manutenzione e il loro funzionamento è altamente affidabile. La pompa elettrica ad avvio automatico funge da elemento propellente, mentre il rubinetto dell'acqua è dotato di un filtro.

##### **- Regolazione dell'atmosfera:**

Ciascun impianto è dotato di un'unità per la regolazione dell'atmosfera. Le dimensioni variano a seconda della grandezza dell'area adibita alla coltivazione. Permette di controllare temperatura e umidità e di effettuare il ricambio d'aria e assicura la condizione ideale per il periodo vegetativo delle piante. Il termostato consente di impostare la temperatura adeguata che attiverà l'unità di riscaldamento/raffreddamento al momento più appropriato.

##### **Illuminazione:**

L'illuminazione è fornita da lampade fluorescenti montate su supporti sigillati. Il ciclo di illuminazione (12 ore al giorno) è controllato da un timer elettronico che accende e spegne le luci automaticamente.

##### **- Installazione:**

Il sistema è composto da un impianto elettrico completo di meccanismi di protezione e controllo. L'intero sistema è a tenuta stagna

and which, besides the nutritive elements listed above, contains part of its daily water requirement.

### **Hydroponic module for the production of green fodder**

The system combines a series of technical achievements that make the production of green fodder possible in any location, over a reduced surface area, and with low water consumption and little manpower. It also requires no specialist knowledge.

#### **Description**

##### **- Germination:**

This takes place over plastic receptacles, thus facilitating the soaking and the subsequent aeration of the seeds in a second stage. The receptacles are mounted over mobile containers that facilitate the task of sowing in the cultivation trays.

##### **- Cultivation:**

This is carried out in anti-impact plastic trays. These are distributed over galvanised steel shelving units, thus achieving, due to their stacked position, optimum benefit from available space. This is compatible with the user-friendliness of the system, which is an aspect that is central to the design of all elements of the equipment.

##### **- Irrigation:**

The process of irrigation and drainage is completely automatic. A system of sub-irrigation through automatic hydro-valves is used, which achieves a perfect moistening and drainage, while at the same time renewing the atmosphere existing in the root system, by oxygenating it after each irrigation cycle.

The installation employs vertical valve towers, which supply each tray, through their own individual irrigation connections that feature a filter and water diffuser.

The saving of water and simplicity of use has led to the current design. The automatic mechanisms are virtually maintenance-free and are highly reliable in operation.

A self-priming electrical pump is used as a propelling element and a general filter is fitted to the water outlet.

##### **- Climate control:**

A climate control unit is fitted to each installation, proportional to the size of the cultivation premises. This allows the control of temperature, humidity and air renewal, and achieves an optimum climate for the plant's vegetative period.

Thanks to a thermostat we can set the "appropriate temperature" and the heat or cold unit will activate accordingly and at the appropriate time.

##### **Lighting:**

Lighting is based on fluorescent tubes fitted into sealed light fittings. The illumination cycle (12 hours per day) is controlled by an electronic timer that automatically turns all the lights on and off.

##### **- Installations:**

The system is completed by an electrical installation with a general supply board that includes protection and control mechanisms. The whole installation is watertight and complies

e a norma di legge. L'installazione dell'impianto idraulico aggiuntivo è inclusa.

### Funzionamento

Sono necessari i seguenti elementi:

#### - Sementi

Si possono utilizzare numerose sementi, dai cereali alle leguminose, sebbene si ottengano risultati eccellenti con l'orzo. Il rapporto è di 1 a 6, nel senso che per ogni kg di sementi, si ottengono dall'impianto 6 kg di foraggio verde idroponico. È consigliabile che i semi abbiano un livello di germinazione elevato (95% in 48 ore) e che siano il più possibile privi di impurità e spore.

#### - Acqua

L'impianto richiede due litri d'acqua per ogni kg di foraggio verde prodotto.

#### - Fertilizzante

Per assicurare il massimo livello nutritivo del prodotto e consentire alla pianta di svilupparsi nelle giuste condizioni, viene aggiunto un integratore all'acqua d'irrigazione. La soluzione contiene le proporzioni esatte degli elementi nutritivi necessari.

#### - Luce

Favorisce la penetrazione di determinati composti all'interno della pianta (caroteni, clorofille, ecc.) che ne integrano le proprietà nutritive e stimolano l'appetito dell'animale, semplificando allo stesso tempo gli interventi sull'impianto.

### Conclusioni

Il risultato sarà un prodotto assolutamente particolare, perché i semi posti nei semenzai senza substrato cominceranno a sviluppare radici l'uno sull'altro, formando un fitto tappeto che semplifica la manipolazione del materiale al momento della somministrazione agli animali.

### Vantaggi del sistema di coltivazione idroponica per la produzione di foraggio verde.

#### 1. Risultati omogenei

A prescindere dalle condizioni climatiche, è possibile somministrare agli animali sempre lo stesso tipo di foraggio fresco, sia in estate che in inverno e soddisfarne sempre il fabbisogno di pascolo verde, tutto l'anno.

#### 2. Notevole risparmio idrico

Come già detto, sono necessari appena due litri d'acqua per ogni chilogrammo di foraggio verde prodotto. Questo dato è ancor più significativo se confrontato con il quantitativo d'acqua necessario per ottenere un chilogrammo di alfa alfa irrigato, ossia 400 l d'acqua per ogni chilo prodotto.

#### 3. Notevole risparmio di superficie

È sufficiente 1 m<sup>2</sup> di superficie per produrre quotidianamente 20

*with current laws. Similarly, the installation of the complementary plumbing is included.*

### Operation

*The following elements are required:*

#### - Seeds

*A multitude of seeds can be used, both cereals and leguminous plants, although excellent results are obtained by using brewers barley. The ratio is 1 to 6, which means that for every kg of seeds used in the installation, 6 kg of hydroponic green fodder is produced. It is best that the seeds have a high germination level (95% in 48 hours), and that they are as free as possible from impurities or fungus spores.*

#### - Water

*The installation requires two litres of water per kg. of green fodder produced.*

#### - Fertiliser

*In order to ensure the maximum nutritive level of the product and to allow the plant to develop in the right conditions, a nutritive supplement is added to the irrigation water. The solution contains the exact proportions of nutrients required to achieve this.*

#### - Light

*Allows the induction of certain compounds in the plant (carotenes, chlorophylls, etc.) which complete their nutritive properties and improve the appetite of the animal, while facilitating work operations on the premises.*

### Conclusions

*The result obtained will be a very peculiar product, as the seeds placed in trays without substrate, start to root over other, forming a dense carpet that facilitates the subsequent manipulation of the material for its distribution among the animals.*

### Advantages of the Hydroponic Cultivation System for the production of green fodder.

#### 1. Homogeneous results

*Whatever the climate, the livestock farmer can provide the same type of green fodder, on both hot, dry summer days, and the cold days of winter. Meeting the live green fodder needs of your livestock all year round.*

#### 2. Considerable saving on water

*As we have already mentioned, just two litres of water is required per kg of green fodder produced. This figure is insignificant in comparison with the water required to obtain one kg of irrigated alfalfa (400 l of water per kg of alfalfa produced).*

#### 3. Considerable saving on surface

*20 kg of hydroponic green fodder is produced daily on one m<sup>2</sup> of*

kg di foraggio verde idroponico. Quindi 50 m<sup>2</sup> adibiti alla coltivazione di foraggio verde idroponico producono la stessa quantità annuale espressa in chili di 6 ettari di alfa alfa. In termini di unità di foraggio, gli stessi 5 m<sup>2</sup> di orzo a coltivazione idroponica producono un quantità equivalente a 12 ettari di alfa alfa.

### 6. Semplicità d'uso

Il sistema non richiede conoscenze tecniche specifiche: il design e i materiali utilizzati per la realizzazione dell'impianto lo rendono semplice da utilizzare.

### 7. Progettazione modulare

Gli impianti sono modulare e quindi facilmente espandibili: traslocare in locali nuovi non è un problema. Inoltre è possibile adattare la produzione giornaliera alle diverse necessità dell'allevamento in qualsiasi momento.

### In sintesi

L'allevatore può "produrre" il foraggio verde all'interno della propria struttura tutto l'anno, con un risparmio considerevole in termini di acqua, superficie e manodopera. Grazie a questo metodo è possibile ottenere un prodotto dalle straordinarie caratteristiche nutrizionali capace di aumentare significativamente la produzione degli animali.

*surface (20 kg per day/m<sup>2</sup>). Thus, 50 m<sup>2</sup> dedicated to the cultivation of hydroponic green fodder produces the same annual quantity in kilos as 6 hectares of alfalfa. In terms of fodder units, the same 5 m<sup>2</sup> of hydroponic barley cultivation would produce the same quantity of fodder units as 12 hectares of alfalfa.*

### 6. Simplicity of operation

*The system requires no special technical knowledge and the design and materials chosen for its construction make it easy to use.*

### 7. Modular

*The installations are modular thus allowing for expansion. And, should you wish, changing premises is no problem. Moreover, daily production can be adapted according to the needs of the livestock farmer at any given time.*

### Summary

*The livestock farmer can "manufacture" green fodder on his/her farm all year round, with considerable savings on water, surface area and labour. Using this method, one can obtain a product with exceptional nutritional characteristics, which will result in greater livestock production*

### Studio comparativo sul foraggio verde idroponico Dati tecnici

### Comparative Study of Hydroponic Green Fodder Technical Data

NUTRITIONAL ANALYSIS	
DRY MATTER	18.6 %
PROTEIN	16.8 %
METABOLISABLE ENERGY	3.216 Kcal. /kg of DM
DIGESTIBILITY	81.6 %
VITAMINS	
CAROTENE	25.1 iu/kg
VITAMIN E	26.3 iu/kg
VITAMIN C	4.5 mg/kg
MINERALS	
CALCIUM	0.104%
PHOSPHOROUS	0.470%
MAGNESIUM	0.140%
MANGANESE	30.000 ppm
ZINC	34 ppm
COPPER	8.0 ppm

### Considerazioni di ordine nutrizionale

L'analisi di laboratorio condotta sulla materia secca non tiene conto del valore di energia utilizzabile contenuta in un organismo vivente in evoluzione biologica accelerata destinato ad essere consumato sotto forma fresca e il cui effetto di catalizzante sugli ulteriori elementi che compongono la razione possono essere esaminati in modo sperimentale utilizzando il metodo della sostituzione dell'equivalenza reale.

### Nutritional Considerations

*This laboratory analysis carried out on dry matter, does not consider the usable energy value of a living organism in accelerated biological evolution, destined to be consumed in a fresh state and whose catalytic action over the remaining elements of the portion, can only be experimentally examined using the real equivalence substitution method. This method, practically validated in a signi-*



19. Giorno 6  
20-24. Giorno 7  
(foraggio pronto per essere consumato)

19. Day 6  
20-24. Day 7 (ready to eat)

Questo sistema, avvalorato da risultati pratici in un numero significativo di casi, dà sempre lo stesso risultato. Tutte le vitamine risultano libere e solubili e possono quindi essere assimilate direttamente. La vitamina E è presente in una forma tale da essere completamente assimilata e in libera circolazione nella pianta giovane, mentre nei cereali secchi rimane avvolta dalla cuticola ed espulsa dall'animale con gli escrementi. Analisi di laboratorio hanno dimostrato che le feci di animali alimentati con foraggio verde non contengono vitamina E, il che ne dimostra la completa assimilabilità. La vitamina E è particolarmente importante per la fertilità, e il foraggio verde ne contiene il 16% in più di quella presente nel seme. La vitamina C, altro elemento fondamentale, sostituisce la vitamina A in caso di deficienza e influisce sull'epitelio germinativo, rivelandosi particolarmente utile per i soggetti da riproduzione. Per la sua azione sull'anti-ipofisi, attiva la reazione degli ormoni che stimolano le ghiandole digerenti nel pancreas, nello stomaco e nell'intestino.

*ficant number of cases, always gives us the same result. All vitamins are found to be free and soluble, and can thus be directly assimilated. Vitamin E, is found in a state that can be completely assimilated and in free circulation in the young plant, while in dry grain form, it is found to be covered in its cuticular covering and is expelled by animals in their excrement. Laboratory analysis has shown that the faeces of animals fed on green fodder contain no vitamin E, which demonstrates its complete assimilation. Vitamin E has considerable importance in terms of Fertility and green fodder contains 16% more than that existing in the seed. Vitamin C, a key element in the vitaminic system, replaces vitamin A in cases of deficiency and acts on the germinative epithelia, demonstrating its value to studs. Due to its action on the ante-hypophysis, the reaction of the stimulating hormones of the digestive glands in the pancreas, stomach and intestine is activated.*

**Studio comparativo  
sul foraggio verde**

	H.G.F.	FEED	HAY
DRY MATTER gr/kg feed	186	870	850
METABOLISABLE ENERGY Kcal./kg D.M.	3216	2900	1600
METABOLISABLE ENERGY Kcal./kg Fresh	0,598	2,52	1,36
DIGESTIBLE PROTEIN gr/kg feed	32	125	50

**Comparative Study of  
Hydroponic Green Fodder**

I valori soprariportati non intendono dimostrare che bisognerebbe sostituire un alimento con un altro soltanto allo scopo di fornire più nutrienti a un costo inferiore. Il foraggio verde idroponico offre un rapporto sostanze nutrienti/prezzo estremamente vantaggioso se confrontato con i mangimi tradizionali, ma nell'impiego pratico la sua funzione principale non è di sostituzione, quanto di miglioramento della digestione.

*These values do not mean that one should substitute one feed for another, simply because of providing one or more nutrients at a lower cost.*

Il risparmio che si può ottenere grazie all'utilizzo di questo tipo di foraggio è dovuto a due aspetti: la disponibilità di nutrienti a basso costo, come dimostrato, e l'aumento della digeribilità delle altre componenti della razione, quando venga somministrato correttamente lungo l'arco della giornata.

*Hydroponic green fodder, offers an extremely favourable nutrient/cost relationship compared to traditional feeds, but in practical use, its main function is not one of substitution but of improving digestion.*

L'esperienza pratica ha dimostrato che 3 kg di foraggio verde idroponico sostituiscono circa 1 kg di concentrato.

*The savings that can be made by using hydroponic green fodder are due to two causes: Its cheap provision of nutrients, as demonstrated, and the increase in digestibility provoked in the remaining components of the portion, when it is administered correctly throughout the day.*

Il contenuto in fibre del foraggio verde idroponico è molto limitato, ma grazie alla sua capacità di migliorare la digeribilità della fibra cruda, la percentuale di fibra presente nei prodotti economici può essere molto superiore.

*In the continuous experience of animal feed rationing, it has been found that 3 kg of hydroponic green fodder, substitutes approximately 1 kg of concentrate.*

Alimentare i propri cavalli con foraggio verde idroponico apporta un beneficio economico notevole all'allevatore, con un ritorno pressoché immediato sull'investimento sostenuto.

*The fibre content of hydroponic green fodder is very low, but due to its potentiating effect on the digestibility of crude fibre, the percentage of fibre in cheap products can be much greater.*

*When the livestock farmer feeds his/her animals with hydroponic green fodder, the economic benefit is considerable and results in a quick return on the investment made.*

**Il foraggio verde idroponico nell'alimentazione animale  
Introduzione**

Gran parte degli alimenti base impiegati per l'alimentazione animale come fieno, granaglie, insilato, presentano un contenuto sufficiente relativamente a uno o più fattori necessari, ma nessuno rappresenta una fonte sufficiente di fattori vitali importanti ancora non perfettamente definiti.

**Hydroponic Green Fodder in Animal Feeding  
General Details**

*The majority of the basic feeds used in animal nutrition, for example: hay, grain, silage, etc. are sufficient in terms of content with respect to one or more required factors; but they are poor sources of important vital factors still not perfectly determined.*

*These unknown factors are responsible for the growth and good development of animals, and are present in green grass, fish*



sviluppo corretto degli animali e sono presenti nel pascolo fresco, nella farina di pesce, nella canapa, nello sfarinato di alfa alfa e nei derivati secchi solubili della distillazione. I ricercatori non hanno ancora raggiunto un accordo riguardo al numero dei vari fattori essenziali, sul loro profilo chimico né sulla quantità presente nelle varie fonti naturali in cui sono presenti. È chiaro che le piante verdi sono una fonte nutritiva migliore da fresche che non una volta mietute, preparate e immagazzinate per essere utilizzate in seguito; l'alfa alfa essiccato, ad esempio, non potrà mai contenere la stessa quantità di carotene o proteine che conteneva la pianta verde durante le fasi di sviluppo prima di essere raccolta. La perdita di vitamine, minerali e ormoni durante la mietitura, la preparazione e lo stoccaggio è notevole. È stato efficacemente dimostrato che il foraggio fresco rappresenta il complemento ideale dell'alimentazione degli animali. Gli studi hanno ripetutamente dimostrato che il valore nutritivo delle piante verdi è al massimo nei quattro giorni successivi alla germinazione e comincia subito a diminuire.

### Effetti della maturazione sulla composizione del foraggio verde

HEIGHT IN cm	PROTEIN	FIBRE	CALCIUM	PHOSPHOROUS	CAROTENE
13.2	19.5 %	18.0 %	0.35 %	0.44 %	320
18.1	16.6 %	20.09 %	0.40 %	0.38 %	290
24.8	14.5 %	23.9 %	0.42 %	0.34 %	209
48.7	10.2 %	29.1 %	0.34 %	2.26 %	174
65.5	8.8 %	30.0 %	0.34 %	0.24 %	130
66.5	7.4 %	29.1 %	0.32 %	0.22 %	96

### Effects of Maturity on the Composition of Green Grass

*flour, hemp and alfalfa flour and dry soluble derivatives from distilleries. Researchers have not been able to arrive at an agreement regarding the number of the different essential factors, its chemical profile or the relative quantities that the various natural sources, where they are found, contain.*

*It is clear that green plants are better nutritional sources than the same plant once harvested, prepared and stored so as to be subsequently used as feed dried alfalfa, for example, will never contain as much carotene or protein as the green plant did during its development and before being cut.*

*The loss of vitamins, minerals and hormones during the harvesting, preparation and storage is high.*

*There is considerable evidence that demonstrates that grass is the perfect nutritional complement for livestock feeding. Studies have repeatedly demonstrated that the nutritive value of the green plant reaches its maximum level four days after germination and begins to decline thereafter.*

Da quanto detto sopra, si può dedurre che al settimo giorno di vita il foraggio verde idroponico rappresenta un'ottima fonte di tutti questi nutrienti principali, con l'ulteriore vantaggio di essere disponibile tutto l'anno.

Se si confronta un seme con il risultato della sua germinazione, sette giorni più tardi, si possono notare i cambiamenti notevoli che sono avvenuti nel frattempo. Durante questa trasformazione, i carboidrati contenuti nel seme - principalmente amidi e zuccheri - fungono da riserva di energia, e nel suo processo di sviluppo viene prodotta una notevole quantità di complessi vitaminici, enzimi, ormoni e fattori della crescita non identificati, oltre a proteine, grassi e fibre, che rappresentano le componenti naturali del foraggio fresco.

Grazie alla loro potente latenza germinativa, i semi sono stati facilmente analizzati per identificarne gli elementi costitutivi. Tuttavia, una volta trasformati in erba il problema diventa più complesso e non tutti i fattori sono stati ancora isolati e identificati. Tali fattori sono estremamente importanti per certi processi metabolici dell'animale e sono essenziali per il suo corretto sviluppo.

*From the above, we can deduce that hydroponic green fodder at seven days can be considered as a magnificent source of these principal nutrients, providing the additional benefit of distribution to livestock all year round.*

*If we compare a seed with the product of its germination, after seven days, we can see the significant changes that have occurred. During this transformation, the carbohydrates stored in the seed, mainly starches and sugars, act as sources of energy, so that the grass, in its developmental process, produces a significant quantity of vitamin complexes, enzymes, hormones and unidentified growth factors, in addition to protein, fat and fibre, which are the natural components of said grass.*

*The seeds, with their potent germinative latency, have been easily analysed and their constituents established. However, once transformed into grass, the problem becomes more complicated and not all factors have been isolated for individual identification.*

*These factors are extremely important in certain metabolic routes of the animal, being essential for its correct development.*

### Analisi chimica comparativa del seme del pascolo

SEED GRASS			
PROTEIN (%) 11.39 - 16.80	PHOSPHOROUS (%) 0.32 - 0.43	THIAMINE (ppm) B1 280 - 1.091	TRACE ELEMENTS 0.00 - ++
ETHER EXTRACT (%) 3.76 - 4.41	CAROTENE (ppm) A 0.00 - 33.136	NIACIN (ppm) B3 640 - 8.818	ENZYMES 0.00 - ++
MINERALS (7.) 2.87 - 3.31	VITAMIN E (ppm) 1.60 - 414	VITAMIN C 0.00 - 4.500	
CALCIUM (%) 0.056 - 0.202	RIBOFLAVIN (ppm) B2 175 - 1.981	UNKNOWN FACTORS 0.00 - ++	

### Comparative Chemical Analysis of Seed and Grass

Oltre il 60% della pratica veterinaria è dedicata al trattamento di disturbi non infettivi in qualche maniera legati a carenze nutritive provocate da diete squilibrate, povere di molti di quei fattori essenziali presenti nel foraggio verde idroponico.

MAGNESIO 30.000  
ZINC 34

### **Suggerimenti per integrare l'alimentazione con foraggio verde idroponico**


L'introduzione di erba verde, fresca e succosa, prodotta in idroponia, migliora l'efficacia di qualsiasi tipo di mangime.

2. L'impiego del foraggio verde idroponico può evitare di dover ricorrere a vitamine sintetiche o altri integratori alimentari. Inoltre permette di ridurre la quantità di granaglie nel mangime.

3. Grazie al contenuto di vitamine E, C e A ha uno spiccato effetto sui processi riproduttivi, aumentando la fertilità degli animali.

4. Queste vitamine e gli elementi in tracce contribuiscono a migliorare la condizione complessiva dell'animale, influiscono sulla rigenerazione degli epitelii e sull'aspetto esteriore, in particolare sui crini.

5. Va inoltre ricordato l'effetto benefico di somministrare ogni giorno all'animale lo stesso mangime durante il ciclo riproduttivo, senza rischio di problemi digestivi provocati da una diversa origine o composizione del mangime, che può capitare di frequente in questo settore.

6. Sebbene per aspetto e origine venga comunemente chiamato foraggio verde idroponico, sarebbe più corretto considerarlo un vero e proprio *mangime*, vista la sua notevole ricchezza e composizione. 

*More than 60% of veterinary practice is taken up with the treatment of non-infectious diseases more or less related to nutritional deficiency due to unbalanced diets. Diets that lack many of the essential factors present in hydroponic green fodder.*

MAGNESIUM 30.000  
ZINC 34

### **Recommendations for Supplementing Current Diets with Hydroponic Green Fodder**


*The addition of green grass, succulent and fresh, produced hydroponically, improves the effectiveness of any type of feed.*

*2. The use of hydroponic green fodder can help to avoid the need to use synthetic vitamins or any other nutritional supplement. Moreover, the quantity of grain in the feed can be reduced.*

*3. Due to its vitamin E, C and A content, it has a marked effect on reproductive processes and achieves an increase in the fertility and fecundity of animals.*

*4. These vitamins and trace elements result in an improved general condition of animals, and influence the regeneration of epithelia and a better exterior appearance, due to their influence over the condition of hair.*

*5. What is more, a beneficial effect is achieved by providing livestock with the same feed every day during the reproductive cycle, with no risk of digestive problems caused by changes in composition or origin of feed, which is common in livestock farming.*

*6. In spite of the fact that due to its appearance and origin, we call it hydroponic green fodder, it would be more correct in use to consider it as a "Feed" on account of its richness and composition. *

