VIIKONVAIHDE

VIIKON ÄLÄHDYS

Pysyt elämäsi herrana, jos ymmärrät ketkä kulkevat rinnallasi rakkaudesta, ketkä säälistä ja ketkä pelosta. Hyvä on huomata nekin, jotka pitävät sinua helppona saaliina.

VIIKON PÄHKINÄ

SUDOKU

Taso: Helppo

5						7	8	3
8			3					4
		6	2				1	
	1			5	2		9	6
		5			9	8		1
	3						4	5
	5			2				8
4		7		1			3	
	6	2			3			

Sudoku-tehtävän 420 ratkaisu.

1	6	3	4	5	8	7	9	2
8	2	9	6	7	1	4	5	3
5	4	7	2	3	9	1	8	6
6	7	5	9	1	4	2	3	8
4	3	8	7	2	5	6	1	9
2	9	1	3	8	6	5	4	7
9	1	4	8	6	2	3	7	5
7	8	6	5	4	3	9	2	1
3	5	2	1	9	7	8	6	4

Tehtävä numero 421.

Täytä ristikko siten, että jokaisella pysty- ja vaakarivillä (ja paksuilla viivoilla rajatuissa 3 x 3 laatikoissa) on jokainen luku yhdestä yhdeksään. Kerran ja vain kerran! Apua Sudokun ratkaisuun osoitteessa: www.sudoku.org.uk

EDELLISEN RISTIKON RATKAISU

K	A	P	A	K	A	L	A		I	L	T	A		S
A	P	I	L	A		I	S	I	S		U	S	V	A
L	A	K	I	M	I	E	S		K	I	E	L		A
E	S	I	N	E		V	A	L	I	N	T	A		R
	S			E	R	Ä	M	A	A	T		K	A	N
K	I	R	O	T	A			A	S	T	I		R	A
U		U			I	S	A	K		I	R	A	K	
O	S	I	N		S	U	V	E	T		R	A	U	T
R	Y	S	Ä		K	O	I	R	A	R	O	T	U	
O	L	K	I		A	V	O	I	N		T	E	S	T
T	I	E	N	A	T	A		T	U	P	A			

U		L	K	O	I	L	U	V	Ä	L	I	N	E	
S	A	I	R	A	A	L	A	R	U	O	K	A		
I	N	T	E	N	S	I	T	E	E	T	I	T		

Kasvihuoneet kalaa tuottamaan

Saksalainen Leibniz-instituutti tutkii, toisiko kasvihuoneviljelyn ja kalankasvatuksen yhdistäminen kaivattua tehokkuutta ruuantuotantoon.

HENRIK SCHÄFER

Vesi kiertää suljetussa järjestelmässä kala-altaiden ja tomaattikasvien välillä, selittää Werner Kloas. Yhdistetty kasvin- ja kalanviljely tehostaa ravinteiden, veden, energian ja tuotantorakennuksen käyttöä.

BERLIINI, SAKSA (MT)

Maailman väestö kasvaa ja vaurastuu. Ihmisten vaurastuessa liha ja kala maistuvat yhä paremmin. Niiden tuotanto nielee alati niukentuvia maa- ja vesivaroja, ja fosforia on louhittava yhä hankalammista paikoista. Niinpä ruokaa ei sittenkään riitä kaikille halukkaille. Rikkaat mässyttävät pihviä köyhien nääntyessä nälkään.

Päättelyketju maistuu jos ei maailmanlopulta, niin ainakin ankealta.

Werner Kloasia uhkakuvat eivät kuitenkaan lannista. Hän uskoo kalaan.

Kloas on osastonjohtaja Leibniz-tutkimuslaitoksessa, joka toimii Berliinin liepeillä Müggelsee-järven rannalla. Kalankasvatus on Kloasin mukaan maatalouden nopeimmin kasvava ala.

”Yksi mahdollisuus lisätä ruuantuotantoa on kestävä vesiviljely. Kalankasvatus voidaan yhdistää maatalouteen ja energiantuotantoon.”

Kala kasvaa vähällä rehulla

Kalankasvatus on – ehkä hyönteisten kasvatuksen ohella – tehokkain mahdollinen tapa tuottaa eläinproteiinia. Nauta kuluttaa noin kahdeksan kiloa rehua kasvaakseen kilon. Sika vaatii viisi kiloa, broileri noin kaksi. Kasvatetut kalat vaativat vain reilun kilon, sillä niiden ei tarvitse käyttää rehun sisältämää energiaa ruumiinsa lämmittämiseen tai tukemiseen.

Tehokkuus ei silti tarkoita, että kaikki kalankasvatus olisi kestävällä pohjalla.

”Ympäristöystävälliset menetelmät on saatava kannattaviksi”, Kloas toteaa.

Kalojen jätökset ruokkivat tomaatteja

Leibniz-instituutissa malliratkaisua yritetään hakea yhdistämällä kalankasvatus kasvihuoneviljelyyn. Tavoitteena on mahdollisimman suljettu vesikierto ja tehokas ravinteiden hyödyntäminen.

Koekasvihuoneen tomaattirivistöjen välissä kohoaa lieriömäisiä säiliöitä, joissa kalat molskivat. Kalojen erittämä typpi muunnetaan kasveille käyttökelpoiseen muotoon. Kun kala-altaista saapuva vesi on kiertänyt tomaattien kasvualustojen kautta, se käsitellään jälleen kaloille sopivaksi. Jopa kasvien haihduttamaa vettä kerätään talteen kondensoimalla.

Kasvihuoneessa viihtyvä kalalaji on tilapia. Se on levinnyt Afrikan järvistä ja joista maailman yleisimmin viljeltyjen lajien joukkoon. Kaikkiruokaisen kalan rehuksi kelpaa kasviravintokin, ja sen liha on kiinteää ja maukasta. Suomessa tilapiaan voi törmätä esimerkiksi aasialaisissa ravintoloissa.

WWF:n kalalajien ympäristökuormasta kertovassa oppaassa tilapia on vältettävien listalla, sillä sen pääkasvatusalueella Kaakkois-Aasiassa tuotanto muun muassa rehevöittää vesistöjä. Suljetussa vesikierrossa kasvatettu saksalaistilapia on kuitenkin eri juttu.

Kloas ryhmineen on onnistunut kasvattamaan 736 kilolla kärpäsentoukkarehua 600 kiloa tilapiaa ja 1010 kiloa tomaattia. Kalakiloa kohti vettä kuluu 220 litraa, ja samalla saadaan 1,6 kiloa tomaattia.

LEHTIKUVA/NINPRAPHA LIPPERT

Tilapia on levinnyt viljelyn kautta yhdeksi maailman syödyimmistä kalalajeista. Kuvan tilapia on tarjolla uppopaistettuna.

”Suljetun järjestelmän etu on myös, että kalat tuottavat hiilidioksidia, jota tomaatit kuluttavat.”

Yleisin ennakkoluulo on, että kalan haju tarttuisi tomaatteihin. Niin ei kuitenkaan ole. Kalat voi havaita kasvihuoneessa vain satunnaisista loiskahduksista sammioiden pinnassa.

Kannattavuus kokoa kasvattamalla

Saksan tiedeministeriön rahoittama pieni koelaitos on tietysti poskettoman kallis tapa tuottaa ruokaa. Menetelmän taloudellinen käyttökelpoisuus on kuitenkin yksi tutkijoiden tavoitteista.

Kloasin mukaan kannattava tuotanto on mahdollista. Kaikki perustuu olemassa olevaan, koeteltuun teknologiaan, jota ei ole aiemmin vain osattu yhdistää vastaavalla tavalla.

”Jos järjestelmä on riittävän iso, se on kannattava. Kasvihuoneen pitäisi olla vähintään 2 000 neliömetrin kokoinen. Olen vakuuttunut, että tämä toimii taloudellisesti.”

HENRIK SCHÄFER

Lämpimien vesien menetelmä

Kalankasvatuksen ja kasvintuotannon yhdistäminen tunnetaan maailmalla englanninkielisellä nimellä aquaponics.

”Sana on monien huulilla, siinä nähdään suuriakin visioita. Osa on perusteltuja, mutta on myös paljon tyhjää hehkutusta”, arvioi tutkija **Unto Eskelinen** Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitoksesta (Rktl).

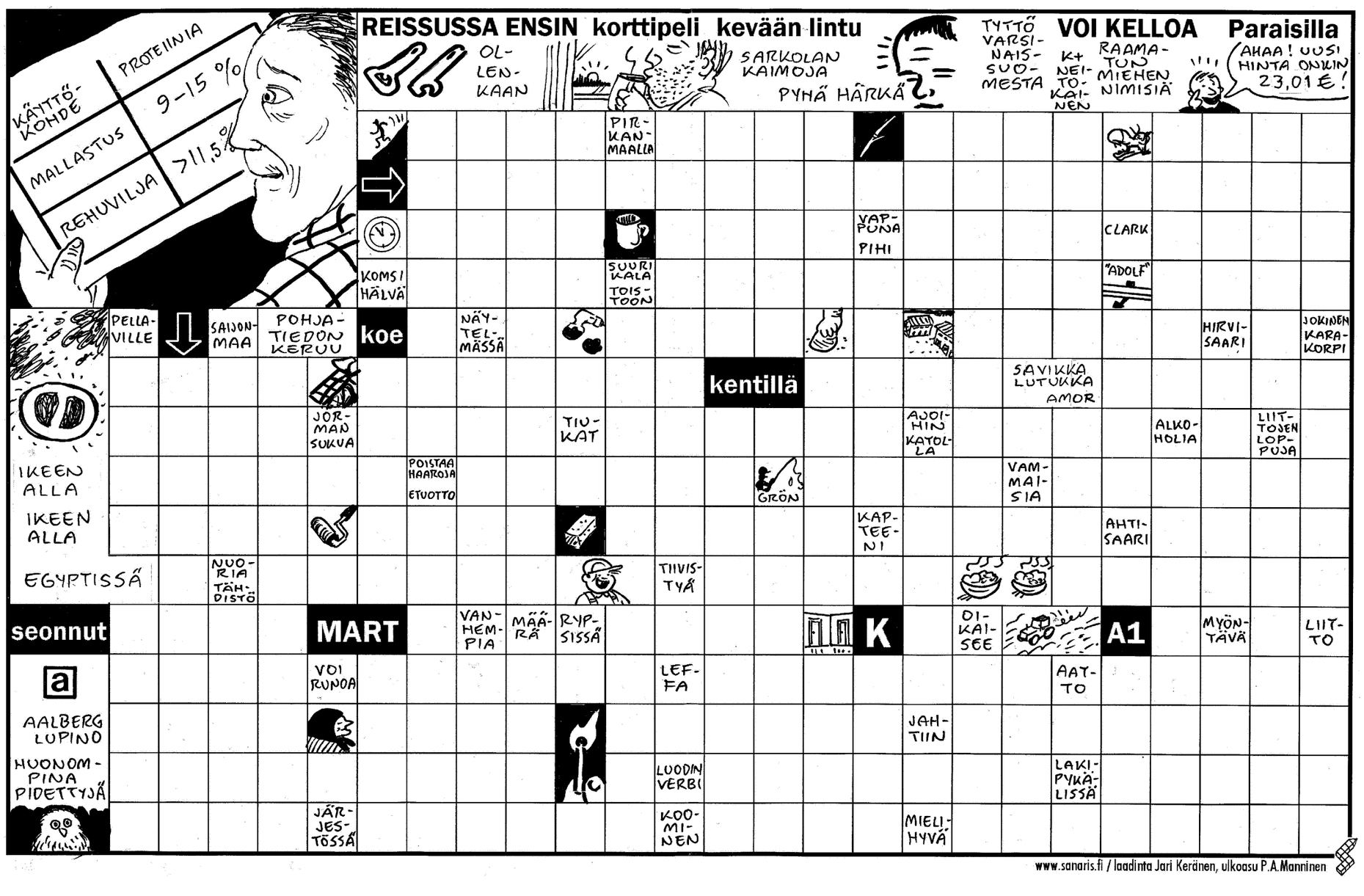
Suurin osa maailman aquaponics-järjestelmistä toimii harrastelijoiden takapihoilla. Menetelmät ovat syntyneet ja kehittyneet lämpimissä maissa, kuten Australiassa ja osassa Yhdysvaltoja. Päänäkökulma on usein ekologinen, omavarainen lähiruuan tuotanto.

Kaupallisia sovelluksiakin on. Niissä yli kaksi kolmannesta liikevaihdosta perustuu kasvinviljelyyn. Kunnolla kaupallistunut on kuitenkin vasta kotitarvejärjestelmien myynti ja niihin liittyvä koulutus.

Suomessa aquaponicsia ei ole tutkittu. ”Emme elä alueella, joka olisi tällaisen toiminnan luontainen syntysija. En pitäisi silti mahdottomana, ettei tulevassa luonnonvarakeskuksessa tähän kiinnitettäisi huomiota.”

> Suurin osa maailman aquaponics-järjestelmistä toimii harrastelijoiden takapihoilla.

Ravinteita ja vettä voidaan kierrättää pohjoisissakin oloissa.

Esimerkiksi Varkaudessa tuotetaan sampia ja kaviaaria Stora Enson paperitehtaan yhteydessä. Siellä kalankasvatuksen ravinteet hyödyttävät tehtaan biologista puhdistamoa. Tehtaalta riittää lämpöä kala-altaisiin.

HENRIK SCHÄFER