



UKAUSHAJI KWA SOLA

Utangulizi

Kwa maelfu ya miaka, joto la jua na upepo vimetumika kukaushia mazao ya vyakula ili yawekwe kwa matumizi ya baadaye. Mazao mengine, hata yasiyo ya chakula pia, kama mbao huhitaji kukaushwa kabla ya kutumiwa ifaavyo katika ujenzi. Ukaushaji huu wa jua umefanywa kuwa wa sola ambao eneo lake la kukaushiwa huwa limefunikwa na kuachwa na nafasi za hewa – hufunikwa kwa makaratasi ya plastiki laini, utembo au kioo. Hii ndiyo njia ya kuaminika ya kukusanya vitu vyote vya asili vinavyohitajika katika shughuli za ukaushaji. Kuna mbinu nyingi za ukaushaji zinazotumika na zote huwa na faida na hasara zake.

Hata hivyo, kuna miundo ya kimsingi mitatu inayotumika zaidi; chumba cha kukaushia, hema la kukaushia na mitaro ya chini kwa chini ya kukaushia. Aina hizi zimejadiliwa hapa chini baada ya maelezo mafupi juu ya kanuni za ukaushaji.

Kanuni za kimsingi za ukaushaji

Ukaushaji hutegemea:

- Joto, unyevu na kiasi cha hewa inayotumika.
- Kipimo cha vipande vinavyokaushwa
- Umbo la kinachokaushwa na vitu vilivyokiunda
- Nyendo za hewa kwenye mfumo wa ukaushaji.

Joto sicho kitu muhimu pekee kinachohitajika katika ukaushaji. Hali, aina na kiasi cha hewa kinachofikia na kupitia vitu vinavyokaushwa kitaamua kiwango cha ukaushaji. Kiasi cha unyevu kilichomo katika hewa kitakachotumika katika ukaushaji ni muhimu na herejelewa kama unyevu kamili. Jina unyevu husika (RH) ndilo lajulikana zaidi na ni unyevu kamili ukigawanya kwa kiasi cha juu kabisa cha unyevu ambacho chaweza kuwa katika hewa kifu. RH inaelezwa kama asilimia na hewa iliyojaa unyevu kabisa huwa na asilimia 100 ya RH. Hii ina maana kuwa haiwezi kuchukua unyevu zaidi. Hewa iliyo na kiasi fulani cha maji katika joto la chini, ikipashwa joto, huwa na uwezo mkubwa zaidi wa kushikilia maji. Jedwali lililo hapo chini linatupa mfano wa hewa ya nyuzi 29°C iliyo na RH ya asilimia 90. Hewa kama hiyo, ikipashwa joto hadi nyuzi 50° C itakuwa na RH ya asilimia 15 pekee. Hii ina maana kwamba licha ya kuwa na uwezo wa kuchukua uzito wa maji ya ziada wa gramu 0.6 kwa kilo katika joto la nyuzi 24 kwa kilo. Uwezo wake wa kuchukua unyevu huwa umeongezeka kwani imepashwa joto.

Chakula kinapowekwa kwenye mkondo wa hewa iliyopashwa joto, kinapoteza unyevu kuanzia juu. Kipindi hiki ni cha kiwango sawa. Jinsi ukaushaji unavyoendelea, unyevu unatolewa ndani ya chakula chenyewe, kukaribia sehemu ya nje au ya juu ya chakula. Kutolewa kwa unyevu huo huendelea kuwa kugumu zaidi na zaidi kwani unyevu huo huzidi kuwa unatoka ndani kabisa chakula. Huwa huu ndio wakati wa kushuka kwa viwango. Hatimaye hakuna unyevu zaidi unaoweza kutolewa na chakula huwa katika usawazisho na hewa inayokikausha. Athari za joto la hewa kutegemeana na unyevu husika:

Joto la hewa °C	RH%	Kiasi cha maji/kg hewa ihitajikanayo kufikisha asilimia 100 RH (gramu) *
29	90	0.6
30	50	7.0
40	28	14.5
50	15	24.0

*k.m. uwezo wa hewa kuchukua unyevu (RH = Unyevu Husika)

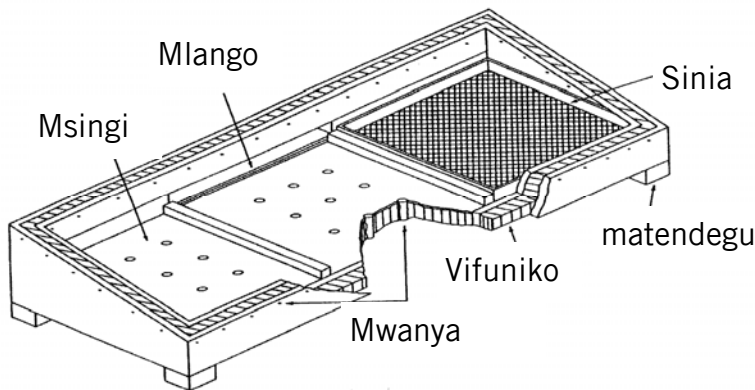
Ukaushaji kwa sola

Wakati wa kushuka kwa viwango, kiwango cha ukaushaji kinadhibitiwa zaidi na muundo wa kemikali na muundo wa chakula. Aina ya kikaushio hutegemea umbo la vitu vinavyokaushwa ingawa haya huwa ni dalili tu, kinachotegemewa zaidi ni maelezo yaliyotolewa awali kuhusu ukaushaji. Joto ambalo linahitajika kuyafanya maji kuwa mvuke ni 2.26J/Kg. hivyo, takriban 250MJ yaani 70 KWH za nishati zinahitajika kuyafanya maji kilo 100 kwa mvuke, iwapo hewa inayozunguka mahali hapo ni kavu vya kutosha, joto zaidi halitahitajika. Kinachohitajika zaidi katika ukaushaji wa mazao kwa muda mfupi ni wakati hewa ya mahali hapo ni kavu na iliyo joto. Kama hewa hiyo ni joto basi ni kiasi kidogo cha hewa kinachohitajika. Joto hili litategemea hasa joto la hewa ingawa huchangiwa pia na kiasi cha mnunurisho wa sola kinachopokelewa na chakula kinachokaushwa.

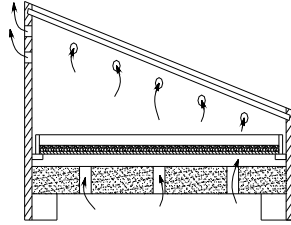
Shughuli za ukaushaji kwa sola

Vifaa vyote vya kukaushia huhitaji nafasi ya hewa ili kukausha mazao kikamilifu. Mwendo wa hewa waweza kuwa wa kiasili au ule wa kusaidiwa na, feni/ mapanka. Ukaushaji wa chakula kwa sola waweza kutumika katika sehemu nyingi ingawa kukauka kwake kwa haraka hutegemea mambo kadhaa yaliyotajwa hapo juu, na hasa kiasi cha mwangaza na jua na unyevu unaohusishwa (RH). Muda wa ukaushaji hasa kwa vikausho vya sola ni kati ya siku 1 hadi 3 kutegemeana na jua, mwendo wa hewa, unyevu na aina ya chakula kinachokaushwa. Vikausho vingi ni vyeusi ndani, aidha vimepakuwa rangi au kufunika kwa karatasi ya nailoni kuvuta mionzi ya sola kwa wingi.

Masanduku ya kukaushia.



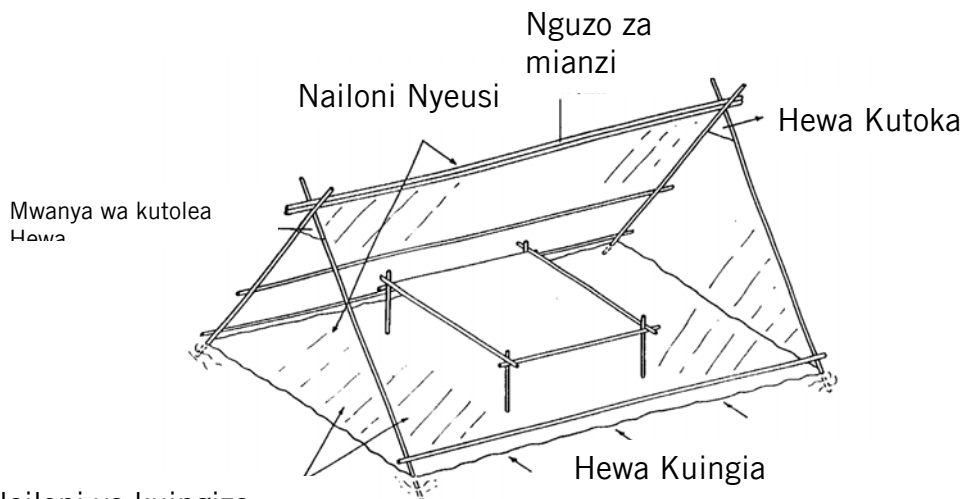
Picha 1: Sanduku la kufunga na kukaushia kwa sola.



Picha 2: Sehemu ya sanduku la kukaushia linaloonyesha hewa inavyoenda kupitia katika mashimo yake kwa chini kupitia mahali pa kuweka chakula juu ya masinia na nje ya mashimo juu ya sanduku hilo.

Mahema ya kukaushia

Tofauti iliyoko baina vikausho vya mahema na masanduku ni kwamba katika hema sehemu ya kukaushia na ile ya ukusanyaji ziko pamoja. Vikausho kama hivi hulinda mazao yanayokaushwa dhidi ya vumbi, uchafu, mvua, upepo na wadudu.



Nailoni ya kuingiza

Picha 3: Hema dogo sana la kukaushia laonyesha hapa chini. Lafanana sana na kikausho cha sanduku na kuonyesha kufanana kwa vikausho hivi vya sola.



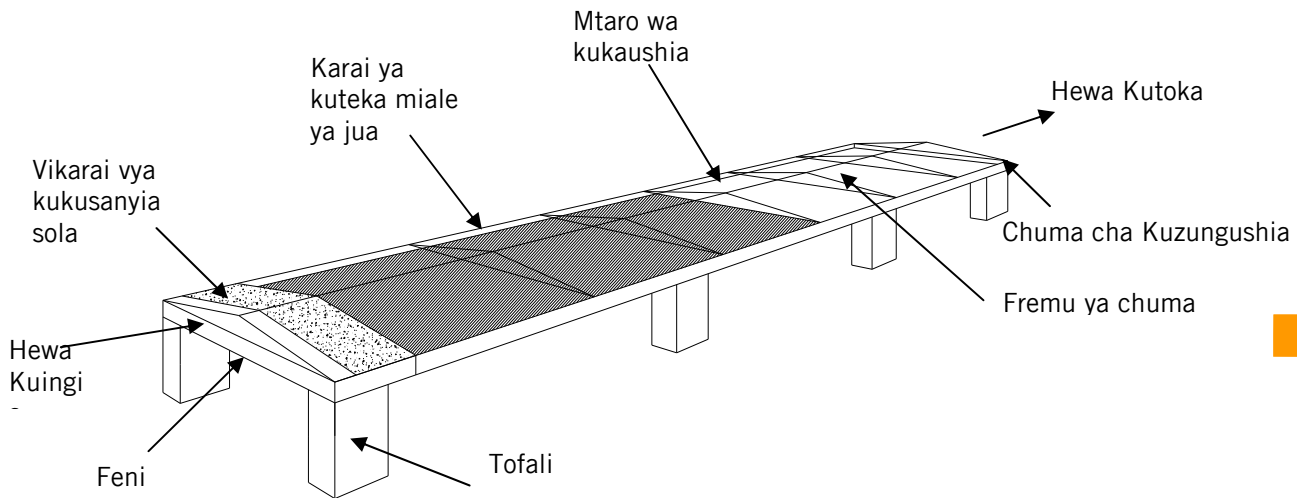
Picha 4: Kikausho cha hema dogo la sola, Ghana picha na: Tony Swetman



Picha 5: Kikausho cha hema kubwa la Sola, Ghana. Picha na: Tony Swetman

Kikaushio cha sola ya chini kwa chini

Vikaushio vingi vya sola hutumia betri zitoazo nwanja wenye nguvu za umeme kuendesha feni za kusukuma hewa kupitia eneo la kukaushia mazao. Kikaushio maarufu sana kati ya hivi ni Hohenheim ambacho hutengenezwa na kampuni ya Innitech ya Ujerumani. Kwa kutumia feni kuanzisha mkondo wa hewa, muda wa kukausha waweza kufupishwa kwa kiasi kikubwa sana. Hewa inaenda kupitia eneo ambalo kwa kawaida limepakwa rangi nyeusi (eneo la kukusanyika joto) ili kufyonza joto la jua na inapeperushwa. Mchoro ulio hapa chini unaonyesha sehemu za kikaushio hicho.



Picha 6: Muundo wa kikaushio cha sola ya chini kwa chini.

technical brief



Picha 7: Kikaushio cha Hohenheim, Ghana. Rangi nyeusi inaendelea kupakwa katika eneo la kukusanyia joto. *Picha na Tony Swetman*

Kuna aina nyingine nyingi za vikaushio vya sola, vingi vinavyofunikwa kwa mpira na vyenye aina tofauti tofauti za mfumo wa hewa. Vingine huwa na dohani lililojengewa mahali pa kutolea hewa ili iende kwa wepesi ilhali vingine hutumia njia za nje za kupashia joto kama maji moto kuwezesha ukaushaji usiku au wakati ambapo kumetanda mawingu na kuzuia ukaushaji mzuri. Zote, ni aina tofauti tofauti za miundo ya vikaushio vitatu vilivyotajwa hapo juu.



Picha 8: Inavyoonekana ndani ya kikaushio cha Sola ya chini kwa chini. *Picha na: Tony Swetman.*

Ukaushaji wa jua ukilinganishwa na wa sola

Faida kubwa ya ukaushaji wa jua ni kwamba gharama yake ni ndogo sana. Ni muhimu mahali pa shughuli nyingi ingawa si kizuizi pia mahali ambapo gharama ya kazi ni ndogo. Faida muhimu sana ya ukaushaji wa sola ni kwamba unalindwa dhidi ya mvua, wadudu, wanyama na vumbi. Hii inaboresha viwango vya usafi na ubora wa bidhaa na pia kuepuka ufunikaji ama uhamishaji wa mazao hadi mahali palipofunikwa wakati wa mvua. Ukaushaji wa sola, hasa kwa kutumia feni, hudhibiti hali ya kukausha kwa kiasi cha joto kitakikanacho na huwa kwa haraka zaidi na kwa kupunguza uwezekano wa bidhaa kuharibiwa na kuvu. Uangalifu wahitajika chakula kinapokaushwa kwa kutumia joto la juu sana kwani huweza kukauka sehemu ya juu huku ndani kikiwa na unyevu. Hii ni “ case hardening” yaani kukauka kwa sehemu ya juu tu ya chakula kunakotupa dhana kwamba chakula chote kimekaushwa kumbe ni uongo. Kufuatia hayo, unyevu ulio ndani utatoka nje na kupandisha kiwango cha unyevu kwa jumla na matokeo yake ni kusababisha kukua kwa kuvu ambayo ni uharibifu mkubwa.

Vikaushi vya sola vikilinganishwa na vinavyoendeshwa kwa kawi

Uchunguzi baina ya vikaushi vya miale ya sola ama vinavyotumia kawi kama ya kuni, makaa, dizeli, gesi au umeme hutegemea bei ya vifaa, malighafi inayokaushwa, gharama ya kuendesha kikaushio na pia bei ya bidhaa inayokaushwa. Ukaushaji utumia kawi hudhibiti shughuli za ukaushaji kuliko wa sola na hautegemei kuwaka jua. Hata hivyo, inawezekana kuchanganya ukaushaji wa sola na ule wa kawi ili kupunguza gharama ya kawi. Mifumo hiyo ni pamoja na kuanza kuipasha hewa joto kwa kutumia nguvu za sola.

Uteuzi wa kikaushio cha sola

Uteuzi wa aina tofauti tofauti za vikaushio vya sola utategemea mahitaji ya watumizi asilia yakiwemo viwango vya matumizi na bajeti iliyoko. Kama vitalengwa kukausha mazao ya wakulima wa viwango vidogo kwa mahitaji yao binafsi basi mtaji huwa kikwazo kikubwa. Kikaushio cha gharama ya chini ni kile kilichofunikwa kwa hema la plastiki au vikaushio vya masanduku. Hata hivyo, wakulima wa kibiashara wenye soko la uhakika la bidhaa zao huweza kujipatia usaidizi wa benki ili kununua vikaushio vinavyotumia feni, vilivyofunikwa kwa vioo ambavyo ni bora zaidi kwa mahitahi yao.

Watengenezaji

Innotech Ingenieursgesellschaft mbH
Weilemer Weg 27
D-71155 Altdorf
Germany

Tel: + 49 (0)7031 / 74 47 41

Fax: + 49 (0)7031 / 74 47 42

E-mail: info@Innotech-ing.de

Website: <http://www.innotech-ing.de/Innotech/english/TT-Data.html>

All India Coordinated Research Project on Renewable Sources of Energy for Agriculture & Agro Based Industries <http://www.icar.org.in/ciae/aicrpres.htm>

Cascade Electro Thermic Pvt Ltd

3, Cascade Layout, Luna Nagar

Coimbatore - 641 025

India

Tel: 91 422 2402406 / 2402506

91 422 2401576 / 2400254

E-mail: info@visitcascade.com

Website: <http://www.visitcascade.com/light&air.htm#dry>

Habari zaidi

- *A Review of Solar Food Drying* by [Barbara Kerr](#)
<http://www.solarcooking.org/dryingreview.htm>
- *Solar drying equipment*. FAO - Labour-saving technologies
http://www.fao.org/sd/teca/tools/lst/LSTP19_en.html
- *An Introduction to Solar Energy Applications for Agriculture*
<http://www.powernaturally.org/publications/agguide.pdf>
- *HEDON Household Energy Network*
[Construction and Use of a Simple Solar Drier to Preserve Food for Off Season](#)

Kusoma zaidi

- [Drying of Foods](#), Practical Action Technical Brief
- [Small-scale Drying Technologies](#), Practical Action Technical Brief
- [Drying Chillies](#), Practical Action Technical Brief
- [Drying Apricots](#), Practical Action Technical Briefs
- [Drying Food for Profit - A Guide for Small Businesses](#) Barrie Axtell, 2002, Practical Action Publishing ISBN 1 85339520 X
- [Setting up a Food Drying Business: A step-by-step guide](#), Fabrice Thuillier, 2002, Practical Action Publishing, ISBN 1 85339 498 X
- *Drying Foodstuffs*, Jean François Rozis, 1997, Backuys Publishers
- *Producing Solar Dried Fruit and Vegetables for Small-scale Enterprise Development*. Natural Resource Institute, Central Avenue, Chatham Maritime, Kent ME4 4TB. 1996
- [Try Drying It! Case studies in the dissemination of tray-drying technology](#) Practical Action Publishing.1991

Kijitabu hiki kimeandaliwa na Tony Swetman, Practical Action, Novemba, 2007.

Kwa maelezo zaidi, wasiliana na:

Practical Action – East Africa

Box 39493 - 00623

Nairobi

Kenya

Tel: +254 2 719313

Fax: +254 2 710083

E-mail: erickisiangani@itdg.or.ke

Practical Action

The Schumacher Centre for Technology and Development

Bourton-on-Dunsmore

Rugby, Warwickshire, CV23 9QZ

United Kingdom

Tel: +44 (0)1926 634400

Fax: +44 (0)1926 634401

E-mail: inforserv@practicalaction.org.uk

Website: <http://practicalaction.org/practicalanswers/>

technical brief