IL-KUMMISSJONI
EWROPEA

Brussell, 13.3.2019
COM(2019) 142 final

ANNEXES 1 to 2

ANNESSI

tar-

RAPPORT TAL-KUMMISSJONI LILL-PARLAMENT EWROPEW, LILL-KUNSILL, LILL-KUMITAT EKONOMIKU U SOĊJALI EWROPEW U LILL-KUMITAT TAR-REĠJUNI

dwar l-istatus tal-espansjoni tal-produzzjoni tal-għelejjel tal-ikel u tal-għalf rilevanti madwar id-dinja

ANNESS 1

RIEŻAMI TAL-LETTERATURA DWAR L-ESPANSJONI TAL-GĦELEJJEL FUQ ART B'LIVELL GĦOLI TA' KARBONJU

Kamp ta' Applikazzjoni

Dan ir-rieżami mwettaq miċ-Ċentru Konġunt tar-Riċerka tal-Kummissjoni jagħti ħarsa ġenerali u jiġbor fil-qosor l-aktar riżultati rilevanti tal-letteratura xjentifika dwar l-espansjoni taż-żoni ta' produzzjoni ta' komoditajiet agrikoli f'art b'ħażna għolja ta' karbonju, kif definita fir-RED II.

Fażola tas-sojja

Jeżisti studju wieħed biss rivedut mill-pari li jistma d-deforestazzjoni kkawżata mill-fażola tas-sojja fuq skala globali, li tkopri perjodu ta' żmien li jinkludi d-deforestazzjoni wara l-2008. [Henders et al. 2015] bdew bil-kejl ibbażat fuq il-GIS tad-deforestazzjoni sena b'sena fir-reġjuni tropikali kollha, u attribwixxewh għal xprunaturi differenti, inkluża l-espansjoni tas-sojja u taż-żejt tal-palm, skont rieżami komprensiv tal-letteratura reġjonali (ir-rieżami huwa spjegat fid-dettall fl-Informazzjoni Supplimentari tagħhom). Madankollu, id-*data* tagħhom tkopri biss il-perjodu 2000-2011.

Stima tal-JRC tal-perċentwal ta' deforestazzjoni fl-espansjoni tas-sojja Brażiljana			
	L-Amażonja	Cerrado	il-bqija tal-Brażil
% tal-espansjoni tas-sojja Brażiljana 2008-17	11 %	46 %	44 %
% tal-espansjoni fil-foresti	5 %	14 %	3 %
MEDJA PONDERATA TAL-BRAŻIL ta' espansjoni fil-foresti	8.2 %		

Minħabba n-nuqqas ta' studji li jipprovdu *data* riċenti fuq skala globali, ġiet ikkombinata *data* mill-Brażil, minn pajjiżi oħrajn tal-Amerika t'Isfel u mill-bqija tad-dinja. Għall-Brażil, id-*data* dwar l-espansjoni tas-sojja mill-2008 ittieħdet mill-bażi ta' *data* Brażiljana ta' IBGE-SIDRA u ġiet ikkombinata mad-*data* dwar l-espansjoni fiż-żoni tal-foresti f'Cerrado [Gibbs et al. 2015], bħala medja għall-perjodu 2009-13 fl-Amażonja [Richards et al.][1] u fil-bqija tal-Brażil [Agroicone 2018]. Din irriżultat f'medja ponderata ta' espansjoni fil-foresti ta' 10.4 %: Din ġiet ikkombinata maċ-ċifri mill-Arġentina, il-Paragwaj, l-Urugwaj u l-Bolivja u l-bqija tad-dinja, kif ġej:

[1] Skont [Gibbs et al. 2015, fig. 1], il-perċentwal medju tal-espansjoni tas-sojja fil-foresti fl-Amażonja mill-2009 sal-2013 kien ta' madwar 2.2 %. Id-*data* tal-2008 mhijiex inkluża, minħabba li l-Pjan għall-Prevenzjoni u l-Kontroll tad-Deforestazzjoni fl-Amażonja ('Plan for Preventing and Controlling Deforestation in the Amazon' - PPCDAa) tal-Gvern Brażiljan (liġi forestali tal-Brażil), li kien segwit minn tnaqqis drammatiku fid-deforestazzjoni tal-Amażonja, kien għadu ma ġiex infurzat. L-istima ta' [Gibbs et al. 2015] użat il-bażi ta' *data* uffiċjali ta' PRODES dwar id-deforestazzjoni, li ntużat ukoll għall-monitoraġġ tal-konformità mal-liġi dwar il-PPCDAa. Madankollu, [Richards et al.2017] osserva li, mill-2008, il-bażi ta' *data* ta' PRODES iddevjat dejjem aktar minn indikaturi oħrajn ta' telf tal-foresti. Dan huwa r-riżultat tal-użu tagħha għall-infurzar tal-liġi: dawk responsabbli mid-deforestazzjoni tgħallmu jagħmlu d-deforestazzjoni ta' rqajja' żgħar jew f'żoni li mhumiex immonitorjati mis-sistema PRODES. Bl-użu ta' *data* mill-bażi ta' *data* alternattiva tal-monitoraġġ tal-foresti tal-GFC, [Richards et al.2017] juru (fl-informazzjoni Supplimentari tagħhom) li, mill-2008, PRODES bdiet tissottovaluta d-deforestazzjoni b'fattur medju ta' 2.3, meta mqabbel mal-bażi ta' *data* tal-GFC. Id-*data* min-nirien fil-foresti tikkonferma l-varjazzjonijiet tal-GFC minn sena għal oħra fiż-żona tad-deforestazzjoni u mhux dawk osservati minn PRODES.

Stima tal-JRC tal-perċentwal medju tal-espansjoni tas-sojja fil-foresti fl-Amerika Latina					
2008-2017	Il-Brażil	L-Arġentina	Il-Paragwaj	L-Urugwaj	Il-Bolivja
% tal-espansjoni tas-sojja fl-Amerika Latina	67%	19%	7%	5%	2%
% fil-foresti	8.2 %	9%	57%	1%	60%
Perċentwal (%) Medju fil-foresti tal-Amerika Latina	**14%**				

STIMA TAL-PERĊENTWAL (%) MEDJU DINJI TAL-ESPANSJONI TAS-SOJJA FIL-FORESTI	
Frazzjoni tal-espansjoni tas-sojja dinjija fl-Amerika Latina	53%
Perċentwal (%) tal-espansjoni assunta fil-foresti fil-bqija tad-dinja	2 %
Frazzjoni medja dinjija tal-espansjoni tas-sojja fil-foresti	**8%**

Għal pajjiżi oħrajn tal-Amerika Latina, l-unika *data* kwantitattiva li nstabet hija ta' [Graesser et al. 2015], li kejlu l-espansjoni tal-għelejjel li jinħartu kollha fil-foresti. Għall-bqija tad-dinja, fejn ġew osservati l-akbar espansjonijiet tas-sojja mill-2008, jiġifieri l-Indja, l-Ukrajna, ir-Russja u l-Kanada, ftit setgħet tinstab evidenza għall-kultivazzjoni tas-sojja li tikkawża deforestazzjoni diretta. Għalhekk, kien assunt sehem baxx ta' espansjoni ta' 2 % fil-foresti għall-bqija tad-dinja. Bħala riżultat, il-frazzjoni tal-medja dinjija tal-espansjoni tas-sojja kienet stmata bħala 8 %.

Tqabbil ma' rieżamijiet riċenti oħrajn

Il-biċċa l-kbira tad-*data* dwar id-deforestazzjoni mis-sojja tippreċedi l-moratorju tas-sojja Brażiljan tal-2008 u, għalhekk, mhijiex rilevanti għall-istima attwali.

Rieżami kkummissjonat minn Transport and Environment [Malins 2018] fih rieżami bir-reqqa tad-*data* reġjonali dwar l-espansjoni tas-sojja u d-deforestazzjoni li jikkonkludi li *mill-inqas* 7 % tal-espansjoni globali tas-sojja mill-2008 kienet fil-foresti. Madankollu, intużaw snin differenti għall-frazzjonijiet tal-espansjoni tas-sojja u d-*data* u r-riżultati minn [Agricone 2018] u [Richards et al 2017] ma ntużawx.

Rieżami kkummissjonat minn Sofiproteol [LCAworks 2018] jinkludi wkoll rieżami tal-letteratura reġjonali dwar id-deforestazzjoni mis-sojja fid-dinja mill-2006 sal-2016. Dan jikkonkludi li 19 % tal-espansjoni tas-sojja globali seħħet fil-foresti. Madankollu, is-sors tas-suppożizzjoni tagħhom dwar l-espansjoni fil-foresti fil-"bqija tal-Brażil" mhuwiex ċar, u xi drabi ħallat l-"art naturali" mal-foresta. Barra minn hekk, meta jikkalkolaw il-medji, huma jipponderaw id-*data* reġjonali dwar is-sojja bil-produzzjoni reġjonali totali tas-sojja minflok biż-żona tal-espansjoni tagħha. Għalhekk, il-perċentwal ta' 19 % ma jistax jitqies bħala robust ħafna.

Agroicone ħejjiet dokument għall-Kummissjoni li jiċċita x-xogħol mhux ippubblikat tal-2018 minn Agrosatelite, li juri tnaqqis kbir fil-frazzjoni tal-foresta fl-espansjoni tas-sojja f'Cerrado (speċjalment fil-parti ta' Matipoba) fis-snin 2014-17, minn 23 % fis-snin 2007-14 għal 8 % fis-snin 2014-17.

Żejt tal-palm

Bl-użu ta' teħid ta' kampjuni ta' *data* satellitarja ta' pjantaġġuni taż-żejt tal-palm, [Vijay et al. 2016] għamel stima tal-frazzjoni tal-espansjoni taż-żejt tal-palm fil-foresti mill-1989 sal-2013, u rrapporta r-riżultati skont il-pajjiż. Meta stabbilixxa dawk il-medji nazzjonali fir-rigward taż-żidiet fiż-żona maħsuda nazzjonali taż-żejt tal-palm mill-2008 sal-2016, l-istudju sab li, globalment, **45 %** tal-espansjoni taż-żejt tal-palm kienet fuq art li kienet foresta fl-1989.

Id-*data* supplimentari ta' [Henders et al. 2015] allokat għall-perjodu 2008-11 medja ta' 0.43 Mha/sena tad-deforestazzjoni osservata għall-espansjoni taż-żejt tal-palm. Din tirrappreżenta **45 %** taż-żieda stmata fiż-żona mħawla dinjija ta' żejt tal-palm f'dak il-perjodu[2].

Fi studju globali għall-Kummissjoni Ewropea, [Cuypers et al. 2013] attribwew id-deforestazzjoni mkejla għal xprunaturi differenti, bħall-qtugħ tas-siġar għall-injam, il-mergħat u diversi għelejjel, f'livell nazzjonali. Ir-riżultati tagħhom jimplikaw li, bejn l-1990 u l-2008, 59 % tal-espansjoni tal-palm għaż-żejt kienet marbuta mad-deforestazzjoni.

[2] Id-*data* dwar iż-żona maħsuda hija disponibbli għall-pajjiżi kollha. Madankollu, din hija iżgħar miż-żona mħawla, minħabba li s-siġar tal-palm immaturi ma jagħtu l-ebda frott. Madankollu, il-proporzjon taż-*żieda* fiż-żona mħawla għaż-żona maħsuda jiddependi wkoll fuq il-frazzjoni taż-żona tal-palm immatur minn tħawwil mill-ġdid. Fl-istatistika nazzjonali tal-Indoneżja u tal-Malasja, instabu żidiet fiż-żoni mħawla, u dawn ġew ikkombinati maż-żidiet aġġustati fiż-żoni maħsuda għall-bqija tad-dinja.

Tqabbil ta' studji reġjonali għall-Indoneżja u l-Malasja

Perċentwal stmat ta' espansjoni fil-foresti						
	snin	Il-Malasja		L-Indoneżja		Il-bqija tad-dinja
% tal-espansjoni tal-palm fid-dinja 2008-15	2008-15	15 %		67 %		17 %
		Il-Peniżola Malasjana	Il-Borneo Malasjan	Il-Borneo Indoneżjan	Il-bqija tal-Indoneżja	
% tal-espansjoni **nazzjonali** 2008-15	2008-15	19 %	81 %	77 %	23 %	
Gaveau et al. 2016	2010-15		75 %	42 %		
Abood et al 2015	2000-10			>36 %		
SARvision 2011	2005-10		52 %			
Carlson et al. 2013	2000-10			70 %		
Gunarso et al. 2013	2005-10	>6 %				
Gunarso et al. 2013	2005-10	47 %		37-75 %		
Austin et al. 2017	2005-15			>20 %		
Vijay et al. 2016	2013	40 %		54 %		13 %
Vijay et al. 2016	2013	45 %				

[Abood et al. 2015] sabu li d-deforestazzjoni fuq medda ta' 1.6 miljun ettaru fl-Indoneżja bejn is-snin 2000 u 2010 seħħet fil-konċessjonijiet mogħtija lill-produtturi industrijali taż-żejt tal-palm. Din hija 36 % tal-espansjoni totali taż-żona mħawla b'palm għaż-żejt f'dak il-perjodu, skont iċ-ċifri tal-Gvern Indoneżjan.

Għall-istess perjodu, [Carlson et al. 2013] stmaw perċentwal (%) akbar ta' deforestazzjoni: 1.7 Mha ta' telf ta' foresti f'konċessjonijiet taż-żejt tal-palm fil-Borneo Indoneżjan; madwar 70 % tal-espansjoni taż-żona maħsuda f'dak ir-reġjun [Malins 2018]. F'dokument sussegwenti, [Carlson et al. 2018] irrapporta telf ta' foresta ta' 1.84 Mha f'konċessjonijiet ta' żejt tal-palm fil-Borneo Indoneżjan u 0.55 Mha f'Sumatra, għall-perjodu 2000-2015.

[SARvision 2011] sabet li mill-2005 sal-2010, tneħħew 865 elf ettaru ta' foresta fil-konfini tal-konċessjonijiet magħrufa taż-żejt tal-palm f'Sarawak, il-provinċja Malasjana f'Borneo, fejn isseħħ il-biċċa l-kbira tal-espansjoni taż-żejt tal-palm. Dan jikkorrispondi għal madwar nofs iż-żieda fiż-żona maħsuda taż-żejt tal-palm f'dak iż-żmien[3].

[Gaveau et al. 2016] immappja l-koinċidenza tad-deforestazzjoni bl-espansjoni ta' pjantaġġuni industrijali (jiġifieri mhux ta' bdiewa b'azjendi agrikoli żgħar) taż-żejt tal-palm f'Borneo, fuq intervalli ta' 5 snin mill-1990 sal-2015. Huma jirrimarkaw li l-maġġoranza kbira tal-pjantaġġuni taż-żejt tal-palm f'Borneo kienu foresta fl-1973; frazzjonijiet aktar baxxi ta' deforestazzjoni jseħħu meta wieħed jirrestrinġi ż-żmien ta' dewmien bejn it-tneħħija u t-tħawwil tal-palm għaż-żejt. Ir-riżultati tagħhom juru li għall-pjantaġġuni industrijali taż-żejt tal-palm fil-Borneo Indoneżjan, madwar 42 % tal-espansjoni mill-2010 sal-2015 kienet fuq art

[3] Ma setgħetx tinstab *data* dwar iż-żona *mħawla* għal dak ir-reġjun u l-perjodu ta' żmien.

li kienet foresta ħames snin biss qabel; għall-Borneo Malasjan, iċ-ċifra kienet ta' madwar 75 %. Il-valutazzjoni applikat definizzjoni aktar ristretta ta' foresta mir-RED2 meta kkunsidrat biss foresta b'kopertura ta' qċaċet ta' > 90 %, u eskludiet foresta sekondarja (jiġifieri foresta u arbuxxelli mkabbra mill-ġdid wara tneħħija jew nirien storiċi).

F'dokument sussegwenti, [Gaveau et al. 2018] juri għall-perjodu 2008-17, li fil-Borneo Indoneżjan, 36% tal-espansjoni tal-pjantaġġuni industrijali (88% minnhom kienu żejt tal-palm) kienet fuq foresta li qed tikber fl-età kklerjata fl-istess sena, filwaqt li fil-Borneo Malasjan l-medja kienet 69%. Fil-Borneo Indoneżjan, ir-rata ta' deforestazzjoni mill-pjantaġġuni fi snin differenti kienet ikkorrelatata b'mod b'saħħtu ħafna mal-prezz taż-żejt tal-palm mhux raffinat fl-istaġun preċedenti, filwaqt li, fil-Borneo Malasjan, il-korrelazzjoni kienet aktar dgħajfa, tant li tissuġġerixxi ppjanar ċentralizzat tad-deforestazzjoni aktar fit-tul. Ir-riżultati wrew li r-rata tal-espansjoni taż-żejt tal-palm naqset minn mindu laħqet l-ogħla livell tagħha fis-snin 2009-12, filwaqt li l-frazzjoni tagħha li sseħħ fuq il-foresti baqgħet stabbli.

[Gunarso et al 2013] analizzaw it-tibdil fil-kopertura tal-art marbut mal-espansjoni tal-palm taż-żejt fl-Indoneżja u fil-Malasja għar-Roundtable dwar Żejt tal-Palm Sostenibbli (RSPO). L-aktar bidliet riċenti li jirrapportaw jirreferu għaż-żoni ta' palm għaż-żejt li tħawlu bejn l-2005 u l-2010. Huma juru l-perċentwal (%) ta' din iż-żona li fl-2005 kienet taqa' taħt diversi kategoriji ta' użu tal-art. Biż-żieda tal-kategoriji li jissodisfaw *b'mod mhux ekwivoku* d-definizzjoni ta' foresta fid-Direttiva, inkiseb minimu ta' 37 % għall-espansjoni fil-foresti għall-Indoneżja kollha. Madankollu, kategoriji oħrajn tal-użu tal-art irrapportati jinkludu art moxa (li prinċipalment hija foresta degradata, skont id-dokument), li ġeneralment tissodisfa wkoll id-definizzjoni ta' foresta skont id-Direttiva. Din hija kategorija kbira fl-Indoneżja, minħabba li l-foresta qrib il-pjantaġġuni ta' spiss tispiċċa degradata minn nirien mifruxa snin qabel ma l-pjantaġġun jespandi fuq dik l-art. Meta dawn it-tipi ta' użu tal-art preċedenti jitqiesu bħala foresta (kif seta' kien il-każ fis-sena 2000), il-perċentwal (%) totali ta' deforestazzjoni għall-Indoneżja fis-snin 2005-10 jiżdied għal madwar 75 %, li bejn wieħed u ieħor jikkonferma s-sejbiet ta' [Carlson 2013].

Għall-Malasja, [Gunarso et al 2013] jirrapportaw li mill-2006 sal-2010, 34 % tal-espansjoni taż-żejt tal-palm kienet direttament fil-foresti. Madankollu, huma rrapportaw ukoll espansjoni konsiderevoli fuq "ħamrija għerja" fl-2006, u assumew li ftit minnha kienet għerja minħabba li kienet qed tiġi kkonvertita mill-foresta. Mill-informazzjoni supplimentari tagħhom, jista' jiġi osservat li aktar minn terz tal-ħamrija għerja fl-2006 kienet foresta sitt snin qabel, li tindika li x'aktarx li dawn kienu żoni ta' foresti mnaddfin lesti għat-tħawwil. L-inklużjoni ta' dawn iż-żoni ta' foresti tgħolli l-frazzjoni tal-espansjoni taż-żejt tal-palm marbuta mad-deforestazzjoni għal 47 % fil-Malasja.

Minflok ma użaw immaġnijiet bis-satellita sabiex jidentifikaw il-kopertura tal-art preċedenti fejn ġew estiżi il-pjantaġġuni taż-żejt tal-palm Indoneżjani, [Austin et al. 2017] irreferew għall-mapep tal-użu tal-art maħruġa mill-Ministeru Indoneżjan għall-Ambjent u l-Forestrija. Huma sabu li madwar 20 % biss tal-art użata għall-espansjoni taż-żejt tal-palm industrijali fis-snin 2005-15 kienet ikklassifikata bħala "foresta" fuq dawk il-mapep ħames snin qabel. Id-definizzjoni tagħhom ta' foresta tispeċifika kopertura ta' qċaċet ta' >30 % (minflok ta' >10 % kif speċifikat fid-Direttiva), u ma tinkludix moxa, li xi drabi jikkwalifikaw bħala foresta skont id-definizzjoni tad-Direttiva. 40 % oħra tal-espansjoni taż-żejt tal-palm seħħet fuq kategoriji tal-użu tal-art li kienu jinkludu l-moxa. Għal dawn ir-raġunijiet, huwa kkunsidrat li ċ-ċifra msemmija minn [Austin et al 2017] ta' espansjoni ta' 20 % fil-foresti fis-snin 2010-2015 x'aktarx li tkun sottovalutazzjoni għall-fini ta' dan ir-rapport.

Stima tal-JRC tal-perċentwal ta’ espansjoni taż-żejt tal-palm fil-foresti għall-bqija tad-dinja

	sena tal-espansjoni	L-Amerika Latina	L-Afrika	il-bqija tal-Asja
% tal-espansjoni taż-żejt tal-palm fid-dinja 2008-15	2008-15	9 %	3 %	5 %
Furumo u Aide 2017	2001-15	20 %		
Maaijard et al. 2018			6 %	
Vijay et al. 2016	2013	21 %	6 %	4 %
medja ponderata għall-bqija tad-dinja	2013	13 %		

Kif jidher fit-tabella, huma rrapportati proporzjonijiet aktar baxxi ta’ espansjoni fil-foresta għall-bqija tad-dinja. Il-ponderazzjoni tar-riżultati għall-Amerika Latina, l-Afrika u l-bqija tal-Asja (minbarra l-Indoneżja u l-Malsja) wasslet għal sehem medju ta’ 13 % ta’ espansjoni tal-pjantaġġuni taż-żejt tal-palm fil-foresta.

B’mod ġenerali, meta jitqiesu r-riżultati mill-istudji reġjonali dwar l-espansjoni taż-żejt tal-palm f’art b’ħażna għolja ta’ karbonju fil-Malasja u fl-Indoneżja, kif ukoll l-evidenza għal din l-espansjoni fil-bqija tad-dinja, **is-sehem medju dinji ta’ 45 % tal-espansjoni taż-żejt tal-palm fil-foresti propost minn [Vijay et al 2016] jista’ jitqies bħala stima tajba.**

Frazzjoni tal-espansjoni tal-palm għaż-żejt fuq il-pit

	snin	Il-Malasja		L-Indoneżja		Il-bqija tad-dinja
% tal-espansjoni tal-palm fid-dinja 2008-15	2008-15	15%		69%		16%
		Il-bqija tal-Malasja	Sarawak	Borneo Indoneżjan	Il-bqija tal-Indoneżja	
% tal-espansjoni nazzjonali 2008-15	2008-15	33%	67%	77%	23%	
Frazzjoni tal-espansjoni taż-żejt tal-palm fuq il-pit						
SARvision 2011	2005-10		32%			
Omar et al. 2010	2003-2009	30%				
Abood et al 2014	2010			21%*		
Austin 2017	2005-2015			>20%		
Gunarso et al. 2013	2005-10			26%		
Miettinen et al. 2012, 2016	2007-15	42%		24%		
Miettinen et al. 2012, 2016	2010-15	36%		25%		
Medja dinjija interpolata għas-snin 2008-15	23%					
* frazzjoni tal-konċessjonijiet magħrufa ta' żejt tal-palm fuq il-pit						

[Abood et al. 2014] sabu li 21 % tal-konċessjonijiet taż-żejt tal-palm Indoneżjani magħrufa kienu jinsabu fuq torbieri, u 10 % tagħhom fuq pit fond (>3 metri), li suppost għandu jkun protett mill-iskular skont digriet tal-gvern Indoneżjan tal-1990. Mis-sena 2000 sal-2010, huma rrapportaw li 535 kha ta’ foresta ta’ art mistagħdra tal-pit intilfu fuq konċessjonijiet taż-żejt tal-palm Indoneżjani, jiġifieri 33 % tal-espansjoni taż-żejt tal-palm fuq il-konċessjonijiet.

[Miettinen et al. 2012, 2016] analizzaw l-immaġnijiet bis-satellita ta’ riżoluzzjoni għolja sabiex jintraċċaw il-firxa ta’ pjantaġġuni taż-żejt tal-palm matur fuq torbiera fi żminijiet bejn

l-1990 u l-2015. Huma użaw l-Arkivju Diġitali Ewropew tal-Mapep tal-Ħamrija tal-JRC sabiex jidentifikaw iż-żoni tal-pit u jirrapportaw li, bejn l-2007 u l-2015, il-pjantaġġuni taż-żejt tal-palm espandew 1089 kha fuq torbiera Indoneżjana u 436 kha fuq torbiera Malasjana. Id-diviżjoni biż-żieda fiż-żona taż-żejt tal-palm matur f'dak il-perjodu ta' żmien[4], tagħti sehem ta' 24 % u 42 % ta' espansjoni taż-żejt tal-palm fuq il-pit, fl-Indoneżja u fil-Malasja, rispettivament. Għall-aħħar perjodu li jirrapportaw, 2010-2015, iċ-ċifri korrispondenti huma 25 % u 36 %.

Il-Bord Malasjan għaż-Żejt tal-Palm ippubblika studju dwar iż-żejt tal-palm [Omar et al. 2010], ibbażat fuq l-identifikazzjoni tal-GIS tal-kultivazzjoni taż-żejt tal-palm, u mappa tal-ħamrija mill-Ministeru Malasjan għall-Agrikoltura. Huma jirrapportaw li l-perċentwal tal-kultivazzjoni tal-palm fuq il-pit fil-Malasja żdied minn 8.2 % fl-2003 għal 13.3 % fl-2009, li jikkorrispondi għal 313 u 666 kha, rispettivament. Fl-istess perjodu, id-*data* tagħhom turi li l-erja totali ta' żejt tal-palm espandiet minn 3813 għal 5011 kha, għalhekk, il-frazzjoni ta' dik l-espansjoni li kienet fuq il-pit kienet ta' 30 %.

[SARvision 2011] sabet li mill-2005 sal-2010, tneħħew 535 elf ettaru ta' foresta tal-pit fil-konfini tal-konċessjonijiet magħrufa taż-żejt tal-palm f'Sarawak, il-provinċja Malasjana fejn isseħħ il-biċċa l-kbira tal-espansjoni taż-żejt tal-palm. Dan jikkorrispondi għal madwar 32 % taż-żieda fiż-żona maħsuda taż-żejt tal-palm f'dak iż-żmien[5]. Dan ma jqisx it-telf tal-foresta tal-pit għaż-żejt tal-palm barra l-konfini tal-konċessjoni, u kwalunkwe konverżjoni ta' torbiera li ma kinitx afforestata fiż-żmien tal-konverżjoni.

[Gunarso et al. 2013] jirrapportaw frazzjoni baxxa b'mod anomalu ta' espansjoni taż-żejt tal-palm fuq il-pit fil-Malasja (6 % biss bejn is-snin 2000 u 2010, skont l-informazzjoni supplimentari tagħhom). Din hija ferm inqas minn kwalunkwe stima oħra, anki mis-sorsi Malasjani, għalhekk, hija ġiet skontata[6].

Għall-Indoneżja, id-*data* supplimentari ta' [Gunarso et al. 2013] turi li 24 % tal-espansjoni taż-żejt tal-palm bejn l-2005 u l-2010 kienet fuq art mistagħdra tal-pit, u dan il-perċentwal jiżdied biss għal madwar 26 % jekk tiġi inkluża l-konverżjoni minn art mistagħdra tal-pit permezz ta' "ħamrija għerja".

[Austin et al. 2017] jirrapportaw li l-frazzjoni tal-espansjoni taż-żejt tal-palm Indoneżjan fuq il-pit baqgħet ta' madwar 20 % għall-perjodi ta' żmien kollha li studjaw (1995-2015), mingħajr ebda korrezzjoni għall-"ħamrija għerja". Ir-raġuni għala r-riżultati ta' Austin huma aktar baxxi minn oħrajn hija l-użu tal-mappa tal-pit ta' "BBSDLP[7]" mill-Ministeru

---

[4] Miettinen et al għoddew biss iż-żoni tal-palm matur, għalhekk, f'dan il-każ, jixraq li dawn jiġu diviċi biż-żona tal-palm matur, minflok biż-żona mħawla totali. Intużat *data* mis-Servizz Agrikolu Barrani tad-Dipartiment tal-Agrikoltura tal-Istati Uniti dwar "żona maħsuda", li fil-fatt tirreferi għal "żona mħawla matura", u din ġiet ivverifikata ma' *data* oħra, bħal dik fir-rigward tal-bejgħ taż-żerriegħa tal-palm għaż-żejt. Id-*data* mill-FAO hija inqas utli minħabba li, pereżempju, tirrifletti t-tnaqqis temporanju fiż-żona maħsuda fl-2014/15 minħabba l-għargħar fil-Malasja.

[5] Ma setgħetx tinstab *data* dwar iż-żona mħawla għal dik iż-żona u għal dak il-perjodu ta' żmien.

[6] [Gunarso et al. 2013] jipprovaw jagħtu spjegazzjoni: huma identifikaw biss it-tħawwil fuq il-pit jekk l-art kienet art mistagħdra tal-pit imxarrba ħames snin qabel; jekk dan il-pit kien diġà skulat, huwa sar tip ieħor ta' użu tal-art, bħal "ħamrija għerja". Il-konverżjoni tal-art mistagħdra għal żejt tal-palm tirrikjedi mhux biss it-tneħħija tas-siġar, iżda wkoll il-kostruzzjoni ta' netwerk dens ta' kanali tal-iskular, u l-kompattazzjoni tal-ħamrija, li ttawwal iż-żmien qabel ma s-siġar tal-palm għaż-żejt ikunu jistgħu jiġu identifikati fuq immaġni bis-satellita. B'hekk, billi fil-Peniżola Malasjana (bi ftit torbiera) ma kien hemm ebda espansjoni ta' palm għaż-żejt fuq ħamrija għerja fis-snin 2005-10, 37 % tal-espansjoni f'Sarawak kienet fuq "ħamrija għerja". Barra minn hekk, hemm rata għolja ta' konverżjoni minn art mistagħdra tal-pit għal "agroforestrija u pjantaġġuni", u mbagħad minn "agroforestrija u pjantaġġuni" għal żejt tal-palm f'perjodi suċċessivi ta' 5 snin, għalhekk, minbarra dan, il-pjantaġġuni tal-palm għaż-żejt fi stadju bikri forsi kienu mħalltin bi żball mal-agroforestrija jew il-pjantaġġuni ta' għelejjel oħrajn.

[7] BBSDLP huwa ċ-Ċentru Indoneżjan għar-Riċerka u l-Iżvilupp tar-Riżorsi ta' Art Agrikola.

Indoneżjan għall-Agrikoltura (H. Valin, komunikazzjoni privata, il-5 ta' Diċembru 2018). Il-mappa tal-BBSDLP ma tinkludix żoni b'inqas minn 0.5 m fond ta' pit[8], u din hija parzjalment ir-raġuni għaliex turi 13.5 % inqas żona tal-pit mill-mapep minn Wetlands International, li huma stess probabbilment jissottovalutaw iż-żona tal-pit b'madwar 10-13 %, skont stħarriġ tal-art. [Hooijer and Vernimmen 2013].

Ma hija disponibbli ebda *data* kwantitattiva għall-frazzjoni tal-espansjoni tal-palm fuq torbiera fil-bqija tad-dinja. Mill-2008 sal-2015, 9 % tal-espansjoni taż-żejt tal-palm kienet fl-Amerika Latina, 5 % fil-bqija tal-Asja u 3 % fl-Afrika. Hemm żoni konsiderevoli ta' pit tropikali fl-Amerika t'Isfel, speċjalment fil-Peru, fil-Bolivja, fil-Venezwela u tul l-Amażonja, iżda dawn mhumiex żoni ta' produzzjoni sinifikanti taż-żejt tal-palm. Madankollu, l-akbar art mistagħdra tal-pit tropikali fid-dinja tinsab fil-baċin tal-Kongo. Hemmhekk diġà ngħatat mill-inqas konċessjoni waħda kbira ħafna ta' żejt tal-palm, ta' 470 kha (jiġifieri 10 % taż-żona kollha taż-żejt tal-palm fil-Malasja), u 89 % tagħha tinsab fuq il-pit [Dargie et al. 2018]. Il-biża' hija li hekk kif it-tkabbir fil-produzzjoni fil-pajjiżi tax-Xlokk tal-Asja jonqos, ser ikun hemm aktar investiment fl-iżvilupp taż-żejt tal-palm fuq torbieri fl-Afrika u fl-Amerika Latina.

Jekk il-ponderazzjoni ssir l-aktar fuq ir-riżultati ta' [Miettinen et al. 2012, 2016], li jistgħu jitqiesu bħala l-aktar studji avvanzati f'dan il-qasam u li jassumu skular żero tat-torbiera għall-palm fil-bqija tad-dinja, dan jagħti stima medja ponderata interpolata ta' espansjoni ta' 23 % taż-żejt tal-palm fuq il-pit għad-dinja kollha bejn l-2008 u l-2011.

Kannamiela

Aktar minn 80 % tal-espansjoni globali tal-kannamieli seħħet fil-Brażil mill-2008 sal-2015.

[Cuypers et al. 2013] stmaw li 36 % tal-espansjoni dinjija tal-kannamieli bejn l-1990 u l-2008 kienet fuq art li qabel kienet foresta. Madankollu, din x'aktarx hija stima eċċessiva għall-finijiet tal-analiżi: id-deforestazzjoni kienet allokata għall-foresti, għall-espansjoni tal-mergħat u għall-espansjoni ta' għelejjel differenti, fuq *skala nazzjonali*. Ftit kienet id-deforestazzjoni attribwita għall-mergħat, minħabba li bilkemm ġiet indikata espansjoni *netta*; b'kuntrast, kien hemm espansjoni kbira tal-kannamieli u għalhekk l-allokazzjoni ta' deforestazzjoni nazzjonali għall-kannamieli kienet għolja. Madankollu, ir-*reġjuni* tal-Brażil li fihom seħħet l-akbar estensjoni tal-kannamieli ma jikkoinċidux maż-żoni tal-ogħla deforestazzjoni, u dan ma ġiex meqjus fl-analiżi ta' [Cuypers et al. 2013].

[Adami et al. 2012] irrapportaw li 0.6 % biss tal-espansjoni tal-kannamieli fiċ-Ċentru-Nofsinhar tal-Brażil seħħet fil-foresti bejn is-snin 2000 u 2009. Għalkemm ir-reġjun kien jirrappreżenta madwar 90 % tal-espansjoni dinjija tal-kannamiela f'dak il-perjodu ta' żmien, kien hemm xi espansjoni li seħħet f'reġjuni oħrajn tal-Brażil mhux koperti minn dan l-istudju.

[Sparovek et al. 2008] qablu li, fil-perjodu 1996-2006, l-espansjoni tal-kannamieli fiċ-Ċentru-Nofsinhar tal-Brażil kienet kważi kompletament fuq mergħat jew għelejjel oħrajn (peress li fir-reġjun ftit fadal foresti); madankollu, 27 % oħra tal-espansjoni seħħet f'żoni "periferali" madwar u fil-bijoma tal-Amażonja, fil-Grigal u fil-bijoma tal-Foresta tal-Atlantiku. F'dawk ir-reġjuni periferali, kien hemm korrelazzjoni bejn it-telf tal-foresti għal kull muniċipalità u l-espansjoni tal-kannamieli. Madankollu, fid-dokument ma tingħata ebda ċifra dwar is-sehem tal-espansjoni fil-foresti.

Bħala riżultat, ma tista' tiġi derivata mil-letteratura ebda kwantifikazzjoni adegwata tad-deforestazzjoni mill-kannamieli.

8 0.5 m ta' pit tropikali jkun fih madwar 250-300 tunnellata ta' karbonju kull ettaru, li kważi kollha jiġu rilaxxati fl-ewwel għaxar snin wara l-iskular.

Qamħirrum

Iċ-ċereali ġeneralment ma jitqisux bħala li jikkawżaw deforestazzjoni, minħabba li l-biċċa l-kbira tal-produzzjoni sseħħ f'żoni b'temperaturi moderati fejn id-deforestazzjoni tkun ġeneralment modesta. Madankollu, il-qamħirrum huwa wkoll għalla tropikali, li ħafna drabi titkabbar minn bdiewa b'azjendi agrikoli żgħar, u ħafna drabi wkoll titkabbar f'rotazzjoni mal-fażola tas-sojja f'azjendi agrikoli kbar. Barra minn hekk, parti sproporzjonata mill-espansjoni tal-qamħirrum isseħħ f'reġjuni tropikali fejn id-deforestazzjoni hija aktar komuni u intensiva fl-użu tal-karbonju.

% tal-espansjoni taż-żona maħsuda għall-qamħirrum dinji 2010-15	
Iċ-Ċina	29,8%
Il-Brażil	11,6%
Angola	10,5%
In-Niġerja	9,8%
L-Arġentina	8,9%
Il-Federazzjoni Russa	7,0%
Il-Mali	3,1%
Il-Messiku	1,7%
Il-Kamerun	1,6%
pajjiżi oħrajn (l-aktar dawk li għadhom qed jiżviluppaw	16%
RENDIMENT MEDJU PONDERAT 2010-15 (t/ha)	3,94

L-espansjoni fiċ-Ċina kienet ikkonċentrata fuq art marġinali fil-Grigal tal-pajjiż [Hansen 2017], li wieħed jissuponi li hija l-aktar bur ta' steppa, aktar milli foresta. L-espansjoni fil-Brażil u fl-Arġentina tista' tiġi assenjata l-istess perċentwal (%) ta' deforestazzjoni bħas-sojja fil-Brażil. [Lark et al. 2015] sabu li, mill-espansjoni tal-qamħirrum fl-Istati Uniti bejn l-2008 u l-2012, 3 % kienet għad-detriment tal-foresti, 8 % tal-moxa u 2 % tal-artijiet mistagħdra. Madankollu, huwa diffiċli li ssir stima globali mingħajr ma jiġi eżaminat fid-dettall dak li qed jiġri f'kull pajjiż.

Referenzi

[Abood et al. 2015] Abood, S. A., Lee, J. S. H., Burivalova, Z., Garcia-Ulloa, J., & Koh, L. P. (2015). *Relative Contributions of the Logging, Fiber, Palm oil, and Mining Industries to Forest Loss in Indonesia*. Ittri ta' Konservazzjoni, 8(1), 58-67. http://doi.org/10.1111/conl.12103

[Adami et al. 2012] Adami, M., Rudorff, B. F. T., Freitas, R. M., Aguiar, D. A., Sugawara, L. M., & Mello, M. P. (2012). Remote Sensing Time Series to Evaluate Direct Land Use Change of Recent Expanded Sugarcane Crop in Brazil. *Sustainability*, *4*, 574–585. http://doi.org/10.3390/su4040574

[Agroicone 2018] Moriera, A, Arantes,S., u Romeiro, M. (2018). RED II information paper: assessment of iLUC risk for sugarcane and soybean biofuels feedstock. Agroicone, Sao Paulo 2018.

[Austin et al. 2017] Austin, K. G., Mosnier, A., Pirker, J., McCallum, I., Fritz, S., & Kasibhatla, P. S. (2017). Shifting patterns of palm oil driven deforestation in Indonesia and implications for zero-deforestation commitments. *Land Use Policy*, *69*(Awwissu), 41–48. http://doi.org/10.1016/j.landusepol.2017.08.036

[Carlson et al. 2013] Carlson, K. M., Curran, L. M., Asner, G. P., Pittman, A. M., Trigg, S. N., & Marion Adeney, J. (2013). Carbon emissions from forest conversion by Kalimantan palm oil plantations. *Nature Clim. Change*, Meħud minn https://www.nature.com/nclimate/journal/v3/n3/pdf/nclimate1702.pdf

[Curtis et al. 2018] Curtis, P. G., Slay, C. M., Harris, N. L., Tyukavina, A., & Hansen, M. C. (2018). Classifying drivers of global forest loss. Science, 361(6407), 1108–1111. http://doi.org/10.1126/science.aau3445

[Cuypers et al. 2013] Cuypers, D., Geerken, T., Gorissen, L., Peters, G., Karstensen, J., Prieler, S., van Velthuizen, H. (2013). The impact of EU consumption on deforestation : Comprehensive analysis of the impact of EU consumption on deforestation. Il-Kummissjoni Ewropea. http://doi.org/10.2779/822269

[Dargie et al. 2018] Dargie, G.C., Lawson, I.T., Rayden, T.J. et al. Mitig Adapt Strateg Glob Change (2018). https://doi.org/10.1007/s11027-017-9774-8

[FAOstat 2008], Organizzazzjoni tal-Ikel u l-Agrikoltura tan-Nazzjonijiet Uniti, Searchable database of crop production statistics (Bażi ta' *data* għat-tfittxija ta' statistika dwar il-produzzjoni tal-għelejjel), http://www.fao.org/faostat/en/#data/QC

[Fehlenberg et al. 2017] Fehlenberg, V., Baumann, M., Gasparri, N. I., Piquer-Rodriguez, M., Gavier-Pizarro, G., & Kuemmerle, T. (2017). "The role of soybean production as an underlying driver of deforestation in the South American Chaco. *Global Environmental Change*, *45*(April), 24–34. http://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2017.05.001

[Furumo & Aide 2017] Furumo, P. R., & Aide, T. M. (2017). Characterizing commercial palm oil expansion in Latin America: land use change and trade. *Ittri ta' Riċerka Ambjentali*, *12*(2), 024008. http://doi.org/10.1088/1748-9326/aa5892

[Gaveau 2016] Gaveau, D.L.A., Sheil, D., Husnayaen, Salim, M.A., Arjasakusuma, S., Ancrenaz, M., Pacheco, P., Meijaard, E., 2016. Rapid conversions and avoided deforestation: examining four decades of industrial plantation expansion in Borneo. Nature - Scientific Reports 6, 32017.

[Gaveau 2018] Gaveau, D.L.A., Locatelli, B., Salim, M.A., Yaen, H., Pacheco, P. and Sheil, D. Rise and fall of forest loss and industrial plantations in Borneo (2000–2017). Ittri ta' Konservazzjoni. 2018;e12622. https://doi.org/10.1111/conl.12622

[Gibbs et al. 2015] Gibbs, H. K., Rausch, L., Munger, J., Schelly, I., Morton, D. C., Noojipady, P., Walker, N. F. (2015). Brazil's Soy Moratorium: Supply-chain governance is needed to avoid deforestation. *Science*, *347*(6220), 377–378. http://doi.org/10.1126/science.aaa0181.

[Graesser et al. 2015] Graesser, J., Aide, T. M., Grau, H. R., & Ramankutty, N. (2015). Cropland/pastureland dynamics and the slowdown of deforestation in Latin America. Ittri ta' Riċerka Ambjentali, 10(3), 034017. http://doi.org/10.1088/1748-9326/10/3/034017

[Gunarso et al. 2013] Gunarso, P., Hartoyo, M. E., Agus, F., & Killeen, T. J. (2013). *Palm oil and Land Use Change in Indonesia, Malaysia and Papua New Guinea*. *RSPO*. http://doi.org/papers2://publication/uuid/76FA59A7-334A-499C-B12D-3E24B6929AAE Materjali supplimentari: https://rspo.org/key-documents/supplementary-materials

[Hansen et al. 2017] Hansen, J., M.A. Marchant, F. Tuan, u A. Somwaru. 2017. *"U.S. Agricultural Exports to China Increased Rapidly Making China the Number One Market." Choices. Q2.* http://www.choicesmagazine.org/choices-magazine/theme-articles/us-commodity-markets-respond-to-changes-in-chinas-ag-policies/us-agricultural-exports-to-china-increased-rapidly-making-china-the-number-one-market

[Henders et al 2015] Henders, S., Persson, U. M., & Kastner, T. "Trading forests: Land-use change and carbon emissions embodied in production and exports of forest-risk commodities". Ittri ta' Riċerka Ambjentali, 10(12), 125012. http://doi.org/10.1088/1748-9326/10/12/125012http://doi.org/10.1088/1748-9326/10/12/125012

[Hooijer and Vernimmen 2013] Hooijer, A. and Vernimmen, R. 2013 "Peatland maps: accuracy assessment and recommendations" Report by Deltares & Euroconsult Mott MacDonald for Implementation of Agentschap NL 6201068 QANS Lowland Development edepot.wur.nl/251354

[Jusys 2017] Jusys, T. (2017) "A confirmation of the indirect impact of sugarcane on deforestation in the Amazon", Il-Ġurnal tax-Xjenza tal-Użu tal-Art, 12:2-3, 125-137, DOI: 10.1080/1747423X.2017.1291766

[Lark et al. 2015] Lark, T.J, Salmon, M.J, & Gibbs, H. (2015). "Cropland expansion outpaces agricultural and biofuel policies in the United States". Ittri ta' Riċerka Ambjentali. 10. 10.1088/1748-9326/10/4/044003.

[LCAworks 2018] Strapasson,A., Falcao, J., Rossberg, T., Buss, G., u Woods, J. "Land use Change and the European Biofuels Policy: the expansion of oilseed feedstocks on lands with high carbon stocks". Rapport tekniku mħejji minn LCAworks Ltd., b'kollaborazzjoni ma' Sofiproteol, Franza.

[Machedo et al. 2012] Macedo, M. N., DeFries, R. S., Morton, D. C., Stickler, C. M., Galford, G. L., & Shimabukuro, Y. E. (2012). "Decoupling of deforestation and soy production in the southern Amazon during the late 2000s". Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America (Proċedimenti tal-Akkademja Nazzjonali tax-Xjenzi tal-Istati Uniti tal-Amerika), 109(4), 1341-6. http://doi.org/10.1073/pnas.1111374109

[Malins. 2017] Malins, C. (2017). "For peat's sake - Understanding the climate implications of palm oil biodiesel". Cerulogy and Rainforest Foundation Norway, Londra 2017. Meħud minn http://www.cerulogy.com/uncategorized/for-peats-sake/

[Malins 2018] Malins, C. (2018). *"Driving deforestation: the impact of expanding palm oil demand through biofuel policy"*, Londra 2018. Meħud minn http://www.cerulogy.com/palm oil/driving-deforestation/

[Meijaard et al. 2018] Meijaard, E., Garcia-Ulloa, J., Sheil, D., Wich, S.A., Carlson, K.M., Juffe-Bignoli, D., u Brooks, T. (2018). "Palm oil and biodiversity" (Iż-żejt tal-palm u l-bijodiversità). http://doi.org/https://doi.org/10.2305/IUCN.CH.2018.11.en

[Miettinen et al. 2012] Miettinen, J., Hooijer, A., Tollenaar, D., Page, S. E., & Malins, C. (2012). "Historical Analysis and Projection of Palm oil Plantation Expansion on Peatland in Southeast Asia". Washington, D.C.: Il-Kunsill Internazzjonali dwar Trasportazzjoni Nadifa.

[Miettinen et al. 2016] Miettinen, J., Shi, C., & Liew, S. C. (2016). "Land cover distribution in the peatlands of Peninsular Malaysia, Sumatra and Borneo in 2015 with changes since 1990". Global Ecology and Conservation (*L-Ekoloġija u l-Konservazzjoni Globali*), 6, 67–78. http://doi.org/10.1016/j.gecco.2016.02.004

[Morton et al. 2006] Morton, D. C., DeFries, R. S., Shimabukuro, Y. E., Anderson, L. O., Arai, E., del Bon Espirito-Santo, F., … Morisette, J. (2006). Cropland expansion changes deforestation dynamics in the southern Brazilian Amazon. Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America (Proċedimenti tal-Akkademja Nazzjonali tax-Xjenzi tal-Istati Uniti tal-Amerika), 103(39), 14637–14641. http://doi.org/10.1073/pnas.0606377103

[Omar et al. 2010] Omar, W., Aziz,N.A.,Mohammed A.T., Harun, M.H. u Din, A.K.; "Mapping of oil palm cultivation on peatland in Malaysia", Malaysian Palm Oil Board Information, serje 529, MPOB TT Nru. 473, Ġunju 2010. ISSN 1511-7871.

[Page et al. 2011] Page, S.E., Morrison, R., Malins, C., Hooijer, A., Rieley, J.O. Jaujiainen, J. (2011). Review of Peat Surface Greenhouse Gas Emissions from Palm oil Plantations in Southeast Asia. Indirect Effects of Biofuel Production (Effetti Indiretti tal-Produzzjoni tal-Bijokarburanti), (15), 1–77.

[Richards et al. 2017] Richards, P. D., Arima, E., VanWey, L., Cohn, A., & Bhattarai, N. (2017). Are Brazil's Deforesters Avoiding Detection? Ittri ta' Konservazzjoni, 10(4), 469–475. http://doi.org/10.1111/conl.12310

[SARVision 2011] SARVision. (2011). Impact of palm oil plantations on peatland conversion in Sarawak 2005-2010, (Jannar 2011), 1–14. http://archive.wetlands.org/Portals/0/publications/Report/Sarvision%20Sarawak%20Report%20Final%20for%20Web.pdf

[Searle & Giuntoli 2018] Searle, A. S., and Giuntoli, J. (2018). Analysis of high and low indirect land-use change definitions in European Union renewable fuel policy (Analiżi tad-definizzjonijiet ta' bidla indiretta baxxa u għolja fl-użu tal-art fil-politika tal-Unjoni Ewropea dwar il-karburanti rinnovabbli).

[Sparovek et al. 2008] Sparovek, G.; A. Barretto; G. Berndes; S. Martins; u Maule, R. (2008). "Environmental, land-use and economic implications of Brazilian sugarcane expansion 1996–2006." Mitigation and Adaption Strategies for Global Change (Strateġiji ta' Mitigazzjoni u Adattament għall-Bidla Globali), 14(3), p. 285.

[USDA 2008] Servizz Agrikolu Barrani tad-Dipartiment tal-Agrikoltura tal-Istati Uniti. Searchable database of Production, Supply and Distribution data of crops (Bażi ta' *data* għat-tfittxija ta' *data* dwar il-Produzzjoni, il-Provvista u d-Distribuzzjoni tal-għelejjel). https://apps.fas.usda.gov/psdonline/app/index.html#/app/advQuery

[Vijay et al. 2016] Vijay, V., Pimm, S. L., Jenkins, C. N., Smith, S. J., Walker, W., Soto, C., … Rodrigues, H. (2016). The Impacts of Palm oil on Recent Deforestation and Biodiversity Loss (L-Impatti taż-Żejt tal-Palm fuq id-Deforestazzjoni Riċenti u t-Telf tal-Bijodiversità). PLOS ONE, 11(7), e0159668. http://doi.org/10.1371/journal.pone.0159668

[Waroux et al. 2016] Waroux, Y., Garrett, R. D., Heilmayr, R., & Lambin, E. F. (2016). Land-use policies and corporate investments in agriculture in the Gran Chaco and Chiquitano (Politiki dwar l-użu tal-art u investimenti korporattivi fl-agrikoltura fil-Gran Chaco u f'Chiquitano). Proceedings of the National Academy of Sciences, 113(15), 4021–4026. http://doi.org/10.1073/pnas.1602646113

[Yousefi et al. 2018].Yousefi, A., Bellantonoio, M, u Hurowitz,G., The avoidable Crisis, Mighty Earth, Regnskogfondet and FERN, Marzu 2018, http://www.mightyearth.org/avoidablecrisis/

ANNESS 2

ANALIŻI TAL-GIS

1.

Metodu

Sabiex jiġu stmati d-deforestazzjoni u l-emissjonijiet relatati assoċjati mal-espansjoni tal-għelejjel tal-bijokarburanti mill-2008 f'żoni b'densità ta' kopertura ta' qċaċet ta' siġar akbar minn 10 %, intuża approċċ ta' mmudellar ġeospazjali sabiex jikkombina mappa tad-deforestazzjoni minn Global Forest Watch (GFW) ma' mapep tat-tip ta' għelejjel minn MapSPAM u EarthStat. Aktar dettalji tal-approċċ huma miġbura fil-qosor hawn taħt, u s-sorsi ta' *data* użati fl-analiżi huma elenkata fit-Tabella ta' hawn taħt. L-analiżi saret bl-użu ta' daqs ta' pixels ta' bejn wieħed u ieħor 100 ettaru fl-ekwatur.

Sorsi ta' *Data*

Data dwar l-Għelejjel

Fil-preżent, ma hija disponibbli ebda mappa globalment konsistenti li turi l-espansjoni tal-għelejjel kollha ta' bijokarburanti individwali matul iż-żmien, għalkemm bħalissa għaddejja riċerka sabiex din tinkiseb għaż-żejt tal-palm u għall-fażola tas-sojja permezz tal-interpretazzjoni tal-immaġini bis-satellita. Għal din l-analiżi, aħna striħajna fuq żewġ sorsi għal mapep ta' sena waħda u għalla waħda: MapSPAM (IFPRI u IIASA 2016), li turi d-distribuzzjoni globali ta' 42 għalla fis-sena 2005[9], u EarthStat (Ramankutty et al. 2008), li timmappja ż-żoni ta' għelejjel u ta' mergħat fis-sena 2000. Iż-żewġ sorsi ta' *data* dwar l-għelejjel jirriżultaw minn approċċi li jikkombinaw varjetà ta' *data* tal-input spazjalment espliċita sabiex jagħmlu stimi plawżibbli tad-distribuzzjoni globali tal-għelejjel. L-inputs tad-*data* jinkludu statistika tal-produzzjoni fl-iskala ta' unitajiet amministrattivi (subnazzjonali), diversi mapep tal-kopertura tal-art prodotti minn immaġini bis-satellita u mapep tal-adegwatezza tal-għelejjel maħluqa abbażi tal-pajsaġġ lokali, il-klima u l-kundizzjonijiet tal-ħamrija.

Minħabba n-nuqqas ta' mapep globali aġġornati għal għelejjel individwali, kif ukoll in-nuqqas ta' informazzjoni konsistenti dwar l-espansjoni tagħhom matul iż-żmien, suppożizzjoni ewlenija użata fl-analiżi tagħna hija li d-deforestazzjoni totali u l-emissjonijiet ta' GHG assoċjati li jseħħu f'żona mill-2008 jistgħu jiġu allokati għal għalla speċifika abbażi tal-erja proporzjonali ta' kull għalla relattiva għall-erja totali ta' art agrikola, inkluża mergħa, preżenti fl-istess pixel tal-mappa tal-għelejjel.

[9] Id-*data* aġġornata tal-MapSPAM għas-sena 2010 ġiet rilaxxata fl-4 ta' Jannar 2019, eżatt wara li tlestiet din l-analiżi.

Data dwar id-Deforestazzjoni

Il-mapep ippubblikati tat-telf annwali globali ta' kopertura tas-siġar derivati minn osservazzjonijiet bis-satellita ta' Landsat, disponibbli fuq Global Forest Watch għas-snin 2001 sa 2017, sawru l-bażi tal-analiżi tagħna tad-deforestazzjoni. Id-*data* dwar it-telf tal-kopertura tas-siġar hija disponibbli b'riżoluzzjoni ta' 30 metru, jew b'daqs ta' pixels ta' 0.09 ettari. Id-*data* oriġinali dwar it-telf ta' kopertura tas-siġar ta' Hansen et al. (2013) ma tiddistingwix il-konverżjoni permanenti (jiġifieri, deforestazzjoni) mit-telf temporanju ta' kopertura tas-siġar minħabba l-forestrija jew in-nirien mifruxa. Għalhekk, għal din l-analiżi inkludejna biss is-subsett ta' pixels tat-telf ta' kopertura tas-siġar li kienu jaqgħu f'żoni ddominati minn *deforestazzjoni xprunata minn komoditajiet*, kif immappjati b'riżoluzzjoni ta' 10 kilometri minn Curtis et al. (2018)[10]. B'hekk, dawk iż-żoni fejn huma dominanti xprunaturi oħrajn, bħall-forestrija jew l-agrikoltura fi tranżizzjoni, ġew esklużi mill-analiżi. Fi ħdan il-klassi tad-*deforestazzjoni xprunata minn komoditajiet*, għall-analiżi ġew ikkunsidrati biss pixels b'kopertura perċentwali ta' siġar 'il fuq minn 10 %, bil-"kopertura perċentwali ta' siġar" definita bħala d-densità tal-kopertura ta' qċaċet tas-siġar tas-superfiċje tal-art fis-sena 2000. Minħabba l-kriterji speċifiċi inklużi fir-RED2 (ara "b" u "c" fi Sfond hawn fuq), ir-riżultati tal-analiżi ġew diżaggregati fid-deforestazzjoni għas-snin 2008 sa 2015 għal żoni b'kopertura ta' siġar akbar minn 30 % u żoni b'kopertura perċentwali ta' siġar ta' bejn 10 u 30 %.

Curtis et al. (2018) jindikaw li jistgħu jkunu preżenti bosta xprunaturi ta' telf tal-foresta f'pajsaġġ fi kwalunkwe ħin, u li l-ixprunatur dominanti jista' jvarja fi snin differenti matul il-perjodu ta' studju ta' 15-il sena; il-mudell tagħhom assenja xprunatur dominanti wieħed biss li kkontribwixxa għall-maġġoranza tat-telf tal-kopertura tas-siġar f'dak il-pajsaġġ matul il-perjodu ta' studju. Suppożizzjoni waħda użata f'din l-analiżi kienet li t-telf kollu tal-kopertura tas-siġar f'żoni ddominati minn *deforestazzjoni xprunata minn komoditajiet* kien għall-espansjoni ta' żoni agrikoli ġodda. Din is-suppożizzjoni għandha t-tendenza li tivvaluta żżejjed l-effett tal-għelejjel komoditarji f'dawk il-pixels. Min-naħa l-oħra, l-agrikoltura tista' tespandi wkoll f'żoni ddominati minn forestrija jew agrikoltura fi tranżizzjoni; klassijiet oħrajn mill-mappa ta' Curtis et al. (2018) li ġew esklużi mill-analiżi tagħna. Dan jimplika li l-metodu jista' jissottovaluta d-deforestazzjoni minħabba l-għelejjel. Madankollu, iż-żoni tal-impronta tad-disa' għelejjel inklużi f'din l-analiżi waqgħu primarjament fil-klassi tad-deforestazzjoni xprunata minn komoditajiet u, għalhekk, iż-żoni tal-għelejjel barra din il-klassi kienu assunti bħala li għandhom proporzjonijiet żgħar ta 'erja (ara t-taqsima Mudell ta' Allokazzjoni tal-Għelejjel, ta' hawn taħt) u, għalhekk, il-kontribuzzjoni ta' dawn iż-żoni għat-totali finali għandha tkun żgħira.

Data dwar it-Torbiera

Il-firxa tat-torbieri ġiet definita bl-użu tal-istess mapep bħal Miettinen et al. 2016, li mmappjaw il-bidliet fil-kopertura tal-art mill-1990 sal-2015 fit-torbieri tal-Peniżola tal-Malasja, tas-Sumatra u tal-Borneo. Għal Sumatra u Kalimantan, Miettinen et al. (2016) inkludew il-pit mill-atlasijiet tal-pit ta' Wetlands International 1:700,000 (Wahyunto et al. 2003, Wahyunto et al. 2004), fejn il-pit ġie definit kif ġej: "ħamrija fformata mill-akkumulazzjoni fuq perjodu twil ta' żmien ta' materja organika bħall-fdalijiet tal-pjanti". Il-ħamrija tal-pit ġeneralment tkun mifqugħa bl-ilma jew mgħarrqa matul is-sena kollha, sakemm ma tiġix skulata. Skont Wahyunto u Suryadiputra (2008), min-naħa tagħhom, l-atlasijiet tal-pit ikkompilaw *data* minn varjetà ta' sorsi li primarjament użaw immaġini (*data* bis-satellita, bir-radar u b'fotografija mill-ajru), kif ukoll stħarriġ u mmappjar tal-ħamrija,

[10] Bħalissa għaddejja ħidma sabiex jiġi aġġornat l-istudju ta' Curtis et al. (2018) bl-għan li jintwerew l-ixprunaturi dominanti għas-snin ta' telf ta' kopertura tas-siġar wara l-2015.

sabiex jimmappjaw id-distribuzzjoni tal-pit. Għall-Malasja, intuża pit mill-Arkivju Diġitali Ewropew ta' Mapep tal-Ħamrija (Selvaradjou et al. 2005).

Saret analiżi speċifika għad-deforestazzjoni mill-espansjoni taż-żejt tal-palm fil-ħamrija tal-pit minħabba l-importanza tal-pit fl-użu ġenerali tal-art ta' din l-għalla ta' bijokarburanti u fl-impronta tal-GHG. Bl-użu ta' *data* dwar l-espansjoni taż-żejt tal-palm industrijali minn Miettinen et al. 2016, ġie stmat it-telf tal-kopertura tal-erja tas-siġar li seħħ qabel is-sena tal-espansjoni magħrufa taż-żejt tal-palm mill-2008 sal-2015.

Data dwar l-Emissjonijiet ta' GHG

L-emissjonijiet mid-deforestazzjoni mis-sena 2008 kienu stmati bħala t-telf tal-karbonju mir-raggruppament ta' bijomassa tal-wiċċ. L-emissjonijiet huma espressi f'unitajiet ta' megatunnellati ta' dijossidu tal-karbonju (Mt CO_2).

L-emissjonijiet mit-telf tal-bijomassa tal-wiċċ ġew ikkalkolati permezz tas-sovrapostazzjoni tal-mappa tat-telf tal-kopertura tas-siġar (mill-2008 sal-2015) b'mappa tal-bijomassa tal-injam ħaj tal-wiċċ fis-sena 2000. Il-mappa tal-bijomassa, prodotta mill-Woods Hole Research Center u derivata minn osservazzjonijiet bis-satellita u mill-art, hija disponibbli fuq Global Forest Watch. It-telf kollu tal-bijomassa kien assunt bħala emissjonijiet "impenjati" fl-atmosfera mal-ikklerjar, għalkemm hemm perjodi latenti assoċjati ma' xi kawżi ta' telf tas-siġar. L-emissjonijiet huma estimi "grossi" aktar milli stimi "netti", jiġifieri l-użu tal-art wara l-ikklerjar, u l-valur tal-karbonju assoċjat miegħu, ma kinux ikkunsidrati. Il-frazzjoni tal-karbonju tal-bijomassa tal-wiċċ kienet assunta li hija 0.5 (IPCC 2003) u l-karbonju kien ikkonvertit għal dijossidu tal-karbonju bl-użu ta' fattur ta 'konverżjoni ta' 44/12, jew 3.67. Wieħed mill-vantaġġi li tintuża mappa tal-bijomassa tal-foresta bbażata fuq pixels b'valuri kontinwi, minflok jiġu assenjati valuri kategoriċi ta' ħażna tal-karbonju għal tipi differenti ta' kopertura tal-art (eż., foresti, arbuxelli, valuri tal-Livell 1 tal-IPCC, eċċ.) huwa li d-*data* li tintuża għall-istima tat-telf tal-bijomassa hija kompletament indipendenti mill-għażla tal-mappa tal-kopertura tal-art użata sabiex tiġi stmata l-bidla fil-kopertura tal-art.

L-emissjonijiet assoċjati ma' raggruppamenti oħrajn tal-karbonju, bħall-bijomassa taħt l-art (għeruq), l-injam mejjet, il-mifrex u l-karbonju tal-ħamrija, inkluż id-dekompożizzjoni tal-pit jew nirien, ġew esklużi mill-analiżi.

Firxa tal-Analiżi

Il-firxa tal-analiżi globali ġiet definita permezz ta' sovrapostazzjoni tal-mappa tad-deforestazzjoni xprunata minn komoditajiet (Curtis et al. 2018) mal-għelejjel ta' interess rilevanti għall-bijokarburanti (żejt tal-palm, ġewż tal-Indi, qamħ, lift, qamħirrum, fażola tas-sojja, pitrava ħelwa, ġirasol u kannamiela). Fl-analiżi ġew ikkunsidrati biss dawk il-pixels li kienu inklużi f'waħda mid-disa' għelejjel ta' interess u li kienu jmissu l-klassi tad-deforestazzjoni xprunata minn komoditajiet.

Mudell ta' Allokazzjoni tal-Għelejjel

Id-deforestazzjoni u l-emissjonijiet totali fi ħdan pixel partikolari ta' kilometru wieħed ġew allokati għal għelejjel ta' bijokarburanti differenti ta' interess abbażi tal-proporzjon ta' kull għalla preżenti fil-pixel ("Għalla X", eż. sojja) relattiv għall-erja totali ta' art agrikola fil-pixel, definita hawnhekk bħala s-somma ta' raba' u mergħat. B'dan il-mod, il-kontribuzzjoni relattiva ta' kull għalla ta' bijokarburanti għall-impronta agrikola totali tal-pixel serviet bħala l-bażi għall-allokazzjoni tad-deforestazzjoni assoċjata magħha u l-impronta tal-emissjonijiet ta' GHG.

Minħabba li ma kinitx faċilment disponibbli mappa waħda, globalment konsistenti u aġġornata ta' art agrikola diżaggregata skont it-tip ta' għalla, aħna applikajna proċess f'żewġ

stadji sabiex napprossimaw ir-rwol relattiv ta' kull għalla ta' bijokarburanti ta' interess fid-deforestazzjoni u l-emissjonijiet f'post partikolari (Ek. 1). Fl-ewwel pass, aħna użajna *data* dwar l-għelejjel għall-aktar sena riċenti disponibbli (MapSPAM, Sena 2005) sabiex nikkalkolaw il-proporzjon ta' Għalla X għar-raba' totali fi ħdan pixel. Fit-tieni pass, aħna użajna d-*data* ta' EarthStat (Sena 2000) sabiex nikkalkolaw il-proporzjon ta' raba' totali għall-mergħa+raba' totali fi ħdan pixel. (Intużat id-*data* ta' EarthStat minħabba li l-MapSPAM ma tinkludix mapep ta' mergħat u l-espansjoni tal-mergħat għandha wkoll rwol fid-dinamika tad-deforestazzjoni). Il-kombinazzjoni ta' dawn iż-żewġ passi għamlitha possibbli li tiġi approssimata l-kontribuzzjoni relattiva tal-Għalla X għall-impronta agrikola totali fi ħdan pixel partikolari, għalkemm bl-użu ta' sorsi ta' *data* differenti minn perjodi ta' żmien differenti.

Ekwazzjoni 1:

$$\frac{MapSpam\ Crop\ X\ (2005)}{MapSPAM\ total\ crop\ area\ (2005)} \times \frac{Earthstat\ total\ crop\ area\ (2000)}{Earthstat\ total\ crop + pasture\ area\ (2000)} = \frac{Crop\ X}{crop + pasture}$$

Kalkoli Finali

Wara li nħolqu l-mapep tal-allokazzjoni tal-għelejjel għal kull għalla ta' bijokarburanti ta' interess, aħna mmultiplikajna d-deforestazzjoni totali u l-emissjonijiet ta' GHG bil-proporzjon ta' Għalla X f'kull pixel ta' kilometru wieħed u kkalkolajna l-istatistika sommarja globali diżaggregata bid-deforestazzjoni u l-emissjonijiet li jseħħu fuq art b'densità ta' kopertura tas-siġar ta' aktar minn 30 fil-mija u fuq art b'densità ta' kopertura tas-siġar ta' 10-30 %.

Ir-riżultati tal-GIS juru d-deforestazzjoni osservata matul it-8 snin kalendarji mill-2008 sal-2015, li kienu assoċjati ma' għelejjel differenti. Sabiex jinstab x'perċentwal (%) tal-espansjoni tal-għelejjel huwa assoċjat mad-deforestazzjoni, iż-żona totali tad-deforestazzjoni matul dawn is-snin ġiet diviża biż-żieda korrispondenti fiż-żona tal-għelejjel. Sabiex jitqies li għalla xorta tista' tikkawża deforestazzjoni, anki meta ż-żona kumplessiva tal-għelejjel globali tonqos iżda tespandi f'xi pajjiżi, il-proporzjonijiet ġew ikkalkolati abbażi taż-żieda *grossa* fiż-żona tal-għelejjel globali, li hija s-somma taż-żidiet fiż-żona tal-għelejjel fil-pajjiżi fejn ma ċkinitx.

Barra minn hekk, id-*data* dwar iż-żoni maħsuda ġiet aġġustata sabiex tinkiseb informazzjoni dwar iż-żoni mħawla: għall-għelejjel annwali, iż-żieda fiż-żona tal-għelejjel kienet assunta bħala li hija l-istess bħaż-żieda fiż-żona maħsuda. Għal għelejjel (semi-)permanenti, ġiet ikkunsidrata l-frazzjoni taż-żona tal-għelejjel li mhijiex maħsuda, minħabba li l-pjanti għadhom ma laħqux il-maturità. Il-kannamiela għandha titħawwel mill-ġdid bejn wieħed u ieħor kull ħames snin, iżda l-ħsad isir biss erba' darbiet, minħabba li hija tkun għadha immatura wara l-ewwel sena. Il-palm għaż-żejt jitħawwel mill-ġdid bejn wieħed u ieħor kull 25 sena u jagħti l-frott fl-aħħar 22 sena.

Għall-biċċa l-kbira tal-għelejjel, intużat il-bażi ta' *data* [FAOstat 2008], li turi ż-żona maħsuda skont is-sena kalendarja. Għaż-żejt tal-palm biss, intgħażlet *data* minn [USDA 2008], minħabba li tirrapporta *data* dwar iż-żoni kollha taż-żejt tal-palm matur, inkluż fis-snin fejn il-ħsad kien imfixkel mill-għargħar. Il-bażi ta' *data* tinkludi wkoll aktar pajjiżi għal din l-għalla.

Tabella: Sommarju tas-Sorsi ta' Data fl-analiżi tal-GIS tad-WRI.

Sett ta' *data*	**Sors**
Firxa tal-Foresti u tal-Pit	
Tree Cover 2000 (Kopertura tas-Siġar 2000)	Hansen et al. 2013

Torbieri	Miettinen et al. 2016
Deforestazzjoni	
Telf tal-Kopertura tas-Siġar	Hansen et al. 2013 (+ aġġornamenti annwali dwar il-GFW)
Deforestazzjoni xprunata minn komoditajiet	Curtis et al. 2018
Espansjoni taż-żejt tal-palm, 2000-2015 (għal stima tad-deforestazzjoni fuq il-pit)	
L-Indoneżja, il-Malasja	Miettinen et al. 2016
Emissjonijiet ta' GHG	
Bijomassa tal-Wiċċ	Zarin et al. 2016
***Data* dwar il-Firxa tal-Għelejjel u tal-Mergħat**	
MapSPAM (żona fiżika)	IFPRI u IIASA 2016
EarthStat	Ramankutty et al. 2008

Referenzi

Curtis, C., C. Slay, N. Harris, A. Tyukavina, M. Hansen. 2018. “Classifying Drivers of Global Forest Loss.” *Science* 361: 1108-1111. doi: 10.1126/science.aau3445.

Graesser, J., Aide, T. M., Grau, H. R., & Ramankutty, N. (2015). Cropland/pastureland dynamics and the slowdown of deforestation in Latin America. Ittri ta’ Riċerka Ambjentali, 10(3), 034017. http://doi.org/10.1088/1748-9326/10/3/034017Hansen, M. P. Potapov, R. Moore, M. Hancher, S. Turubanova, A. Tyukavina, D. Thau, S. Stehman, S. Goetz, T. Loveland et al. 2013. “High-Resolution Global Maps of 21st-Century Forest Cover Change.” *Science* 341: 850-853. doi: 10.1126/science.1244693.

International Food Policy Research Institute (IFPRI) and International Institute for Applied Systems Analysis (IIASA). 2016. “Global Spatially-Disaggregated Crop Production Statistics Data for 2005 Version 3.2”, *Harvard Dataverse* 9. doi: 10.7910/DVN/DHXBJX.

IPCC 2003: Penman J., M. Gytandky, T. Hiraishi, T. Krug, D. Kruger, R. Pipatti, L. Buendia, K. Miwa, T. Ngara, Ngara, K. Tanabe et al. 2003. “Good Practice Guidance for Land Use, Land-Use Change and Forestry” (Gwida ta’ Prattika Tajba għall-Użu tal-Art, il-Bidla fl-Użu tal-Art u l-Forestrija). *Institute for Global Environmental Strategies for the IPCC*. Il-Ġappun.

Miettinen, J., C. Shi, u S. C. Liew. 2016. “Land Cover Distribution in the Peatlands of Peninsular Malaysia, Sumatra, and Borneo in 2015 with Changes since 1990.” *Global Ecology and Conservation* 6: 67−78. doi: 10.1016/j.gecco.2016.02.004

Ramankutty, N., A. Evan, C. Monfreda, u J. Foley. 2008. “Farming the planet: 1. Geographic distribution of global agricultural lands in the year 2000.” *Global Biogeochemical Cycles* 22 (*Ċikli Bijoġeokimiċi Globali).* doi:10.1029/2007GB002952.

Selvaradjou S., L. Montanarella, O. Spaargaren, D. Dent, N. Filippi, S. Dominik. 2005. “European Digital Archive of Soil Maps (EuDASM) – Metadata on the Soil Maps of Asia.” *L-Uffiċċju tal-Pubblikazzjonijiet tal-Unjoni Ewropea.* Il-Lussemburgu.

Wahyunto, S. Ritung, H. Subagjo. 2003. “Maps of Area of Peatland Distribution and Carbon Content in Sumatra, 1990-2002.” *Wetlands International – Indonesia Programme & Wildlife Habitat.* Il-Kanada.

Wahyunto, S. Ritung, H. Subagjo. 2004. “Maps of Area of Peatland Distribution and Carbon Content in Kalimantan, 1990-2002.” *Wetlands International – Indonesia Programme & Wildlife Habitat.* Il-Kanada.

Zarin, D., N. Harris, A. Baccini, D. Aksenov, M. Hansen, C. Azevedo-Ramos, T. Azevedo, B. Margono, A. Alencar, C. Gabris et al. 2016. “Can Carbon Emissions from Tropical Deforestation Drop by 50% in 5 Years?” *Global Change Biology* 22: 1336-1347. doi: 10.1111/gcb.13153