

Supplementary Materials

Table S1. The list of herb species over the two study periods in the middle and lower reaches of the Hanjiang River.

No.	Families	Genera	Species	Hy	M	Mp	X	P	A
1	Pteridaceae	<i>Pteris</i>	<i>Pteris multifida</i> Poir.		✓			✓	
2	Equisetaceae	<i>Equisetum</i>	<i>Equisetum ramosissimum</i> Desf.		✓			✓	
3	Nephrolepidaceae	<i>Nephrolepis</i>	<i>Nephrolepis auriculata</i> (L.) Trimen		✓			✓	
4	Salviniaceae	<i>Salvinia</i>	<i>Salvinia natans</i> (L.) All.	✓				✓	
5	Azollaceae	<i>Azolla</i>	<i>Azolla pinnata</i> subsp. asiatica R. M. K. Saunders & K. Fowler	✓				✓	
6	Typhaceae	<i>Typha</i>	<i>Typha angustifolia</i> Linn.	✓				✓	
7	Potamogetonaceae	<i>Potamogeton</i>	<i>Potamogeton crispus</i> Linn.	✓				✓	
8			<i>Potamogeton maackianus</i> A. Bennett	✓				✓	
9			<i>Potamogeton wrightii</i> Morong	✓				✓	
10			<i>Potamogeton pectinatus</i> Linn.	✓				✓	
11			<i>Potamogeton perfoliatus</i> Linn.	✓				✓	
12	Hydrocharitaceae	<i>Elodea</i>	<i>Elodea canadensis</i>	✓				✓	
13		<i>Hydrilla</i>	<i>Hydrilla verticillata</i> (L. f.) Royle	✓				✓	
14		<i>Hydrocharis</i>	<i>Hydrocharis dubia</i> (Bl.) Backer	✓				✓	
15		<i>Vallisneria</i>	<i>Vallisneria natans</i> (Lour.) Hara	✓				✓	
16	Poaceae	<i>Alopecurus</i>	<i>Alopecurus aequalis</i> Sobol.		✓				✓
17		<i>Arthraxon</i>	<i>Arthraxon hispidus</i>		✓				✓
18		<i>Bromus</i>	<i>Bromus japonicus</i> Thunb. ex Murr.			✓			✓
19		<i>Cynodon</i>	<i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers.			✓		✓	
20		<i>Digitaria</i>	<i>Digitaria sanguinalis</i> (L.) Scop.			✓			✓
21		<i>Echinochloa</i>	<i>Echinochloa caudata</i> Roshev.		✓				✓
22			<i>Echinochloa colonum</i> (L.) Link		✓				✓
23		<i>Eleusine</i>	<i>Eleusine indica</i> (L.) Gaertn.				✓		✓
24		<i>Hemarthria</i>	<i>Hemarthria sibirica</i> (Gandoger) Ohwi		✓			✓	
25		<i>Imperata</i>	<i>Imperata cylindrica</i> (Linn.) Beauv.				✓	✓	
26		<i>Isachne</i>	<i>Isachne globosa</i> (Thunb.) Kuntze			✓		✓	
27		<i>Leersia</i>	<i>Leersia hexandra</i> Swartz.		✓			✓	
28		<i>Lolium</i>	<i>Lolium perenne</i> L.		✓			✓	
29		<i>Milium</i>	<i>Milium effusum</i> L.		✓			✓	
30		<i>Paspalum</i>	<i>Paspalum distichum</i> (Michx.) Scribn.		✓			✓	
31		<i>Pennisetum</i>	<i>Pennisetum alopecuroides</i> (L.) Spreng.			✓		✓	
32		<i>Phalaris</i>	<i>Phalaris arundinacea</i> Linn.		✓			✓	
33		<i>Phragmites</i>	<i>Phragmites australis</i> (Cav.) Trin. ex Steud.		✓			✓	
34		<i>Polypogon</i>	<i>Polypogon fugax</i> Nees ex Steud.		✓				✓
35		<i>Saccharum</i>	<i>Saccharum arundinaceum</i> Retz.				✓	✓	
36		<i>Setaria</i>	<i>Setaria viridis</i> (L.) Beauv.				✓		✓
37		<i>Triarrhena</i>	<i>Triarrhena lutarioriparia</i> L. Liou var. gongchai L.Liu				✓	✓	
38			<i>Triarrhena sacchariflora</i> (Maxim.) Nakai		✓			✓	
39		<i>Zizania</i>	<i>Zizania latifolia</i> (Turcz) Hand.-Mazz.	✓				✓	
40	Cyperaceae	<i>Pycnus</i>	<i>Pycnus sanguinolentus</i> (Vahl) Nees		✓				✓

41		<i>Carex</i>	<i>Carex brachyathera</i> Ohwi		✓	✓
42			<i>Carex neurocarpa</i> Maxim.	✓		✓
43		<i>Cyperus</i>	<i>Cyperus iria</i> L.	✓		✓
44			<i>Cyperus pilosus</i> Vahl	✓		✓
45			<i>Cyperus rotundus</i> Linn.	✓	✓	
46		<i>Fimbristylis</i>	<i>Fimbristylis squarrosa</i> var. <i>esquarrosa</i> Makino	✓		✓
47		<i>Eleocharis</i>	<i>Eleocharis dulcis</i> (N. L. Burman) Trinius ex Henschel	✓	✓	
48			<i>Eleocharis yokoscensis</i> (Franch. et Savat.) Tang & F. T. Wang	✓		✓
49		<i>Juncellus</i>	<i>Cyperus serotinus</i> Rottb.	✓	✓	
50		<i>Kyllinga</i>	<i>Kyllinga brevifolia</i> Rottb.	✓		✓
51		<i>Lipocarpa</i>	<i>Lipocarpa chinensis</i> (Osbeck) Kern	✓		✓
52		<i>Scirpus</i>	<i>Scirpus planiculmis</i> Fr. Schmidt	✓	✓	
53			<i>Scirpus triangulatus</i> Roxb.	✓	✓	
54			<i>Scirpus triqueter</i> Linn.	✓	✓	
55	Araceae	<i>Acorus</i>	<i>Acorus calamus</i> Linn.	✓	✓	
56	Lemnaceae	<i>Lemna</i>	<i>Lemna minor</i> L.	✓		✓
57	Commelinaceae	<i>Commelina</i>	<i>Commelina communis</i> Linn.	✓		✓
58	Pontederiaceae	<i>Eichhornia</i>	<i>Eichhornia crassipes</i> (Mart.) Solms [△]	✓		✓
59	Juncaceae	<i>Juncus</i>	<i>Juncus effusus</i> Linn.	✓	✓	
60			<i>Juncus prismatocarpus</i> R. Br.	✓	✓	
61	Saururaceae	<i>Houttuynia</i>	<i>Houttuynia cordata</i> Thunb.	✓	✓	
62	Moraceae	<i>Humulus</i>	<i>Humulus scandens</i> (Lour.) Merr.		✓	✓
63	Polygonaceae	<i>Polygonum</i>	<i>Polygonum aviculare</i> L.		✓	✓
64			<i>Polygonum criopolitanum</i> Hance		✓	✓
65			<i>Polygonum hydropiper</i> L.	✓		✓
66			<i>Polygonum lapathifolium</i> L.	✓		✓
67			<i>Polygonum perfoliatum</i> L.		✓	✓
68		<i>Rumex</i>	<i>Rumex dentatus</i> L.	✓		✓
69	Chenopodiaceae	<i>Chenopodium</i>	<i>Chenopodium album</i> Linn.		✓	✓
70			<i>Chenopodium ambrosioides</i> Linn.		✓	✓
71	Amaranthaceae	<i>Achyranthes</i>	<i>Achyranthes bidentata</i> Blume		✓	✓
72		<i>Alternanthera</i>	<i>Alternanthera philoxeroides</i> (Mart.) Griseb. [△]	✓		✓
73			<i>Alternanthera sessilis</i> (Linn.) DC.	✓		✓
74		<i>Amaranthus</i>	<i>Amaranthus spinosus</i>		✓	✓
75		<i>Celosia</i>	<i>Celosia argentea</i> L.		✓	✓
76	Phytolaccaceae	<i>Phytolacca</i>	<i>Phytolacca acinosa</i> Roxb.		✓	✓
77	Aizoaceae	<i>Mollugo</i>	<i>Mollugo stricta</i> L.	✓		✓
78	Portulacaceae	<i>Portulaca</i>	<i>Portulaca oleracea</i> L.	✓		✓
79	caryophyllaceae	<i>Arenaria</i>	<i>Arenaria serpyllifolia</i> L.	✓		✓
80		<i>Myosoton</i>	<i>Myosoton aquaticum</i> (L.) Moench	✓		✓
81	Ceratophyllaceae	<i>Ceratophyllum</i>	<i>Ceratophyllum demersum</i> Linn.	✓		✓
82	Ranunculaceae	<i>Clematis</i>	<i>Clematis florida</i> Thunb.	✓	✓	
83		<i>Ranunculus</i>	<i>Ranunculus sieboldii</i> Miq.	✓		✓
84			<i>Ranunculus sceleratus</i> Linn.	✓		✓

85	Cruciferae	<i>Cardamine</i>	<i>Cardamine hirsuta</i> L.	✓		✓
86		<i>Lepidium</i>	<i>Lepidium apetalum</i>	✓		✓
87		<i>Rorippa</i>	<i>Rorippa globosa</i> (Turcz.) Hayek	✓		✓
88			<i>Rorippa indica</i> (Linn.) Hiern	✓		✓
89	Crassulaceae	<i>Sedum</i>	<i>Sedum sarmentosum</i> Bunge	✓		✓
90	Rosaceae	<i>Duchesnea</i>	<i>Duchesnea indica</i> (Andr.) Focke	✓		✓
91		<i>Potentilla</i>	<i>Potentilla discolor</i> Bge		✓	✓
92			<i>Potentilla fulgens</i> Wall. ex Hook.		✓	✓
93	Leguminosae	<i>Glycine</i>	<i>Glycine soja</i> Sieb. et Zucc.		✓	✓
94		<i>Melilotus</i>	<i>Melilotus officinalis</i> (L.) Pall.		✓	✓
95		<i>Trifolium</i>	<i>Trifolium repens</i> [△]		✓	✓
96		<i>Vicia</i>	<i>Vicia hirsuta</i> (L.) S. F. Gray		✓	✓
97			<i>Vicia sepium</i>		✓	✓
98	Oxalidaceae	<i>Oxalis</i>	<i>Oxalis corniculata</i> Linn.	✓		✓
99	Geraniaceae	<i>Geranium</i>	<i>Geranium carolinianum</i> L.		✓	✓
100	Euphorbiaceae	<i>Acalypha</i>	<i>Acalypha australis</i> L.	✓		✓
101		<i>Euphorbia</i>	<i>Euphorbia humifusa</i> Willd.	✓		✓
102	Vitaceae	<i>Cayratia</i>	<i>Cayratia japonica</i> (Thunb.) Gagnep.		✓	✓
103	Violaceae	<i>Viola</i>	<i>Viola prioantha</i> Bunge	✓		✓
104	Trapaceae	<i>Trapa</i>	<i>Trapa incisa</i> Sieb. et Zucc.	✓		✓
105	Onagraceae	<i>Ludwigia</i>	<i>Ludwigia hyssopifolia</i> (G. Don) Exell	✓		✓
106		<i>Oenothera</i>	<i>Oenothera glazioviana</i> Mich.		✓	✓
107	Haloragidaceae	<i>Myriophyllum</i>	<i>Myriophyllum spicatum</i> L.	✓		✓
108	Umbelliferae	<i>Daucus</i>	<i>Daucus carota</i>		✓	✓
109		<i>Hydrocotyle</i>	<i>Hydrocotyle sibthorpioides</i> Lam.	✓		✓
110		<i>Oenanthe</i>	<i>Oenanthe javanica</i> (Bl.) DC.	✓		✓
111	Primulaceae	<i>Penthorum</i>	<i>Penthorum chinense</i> Pursh	✓		✓
112	Gentianaceae	<i>Nymphoides</i>	<i>Nymphoides peltatum</i> (Gmel.) O. Kuntze	✓		✓
113	Asclepiadaceae	<i>Metaplexis</i>	<i>Metaplexis japonica</i> (Thunb.) Makino		✓	✓
114	Convolvulaceae	<i>Calystegia</i>	<i>Calystegia hederacea</i> Wall.		✓	✓
115	Boraginaceae	<i>Trigonotis</i>	<i>Trigonotis peduncularis</i> (Trev.) Benth. ex Baker et Moore	✓		✓
116	Verbenaceae	<i>Phyla</i>	<i>Phyla nodiflora</i>	✓		✓
117	Labiatae	<i>Elsholtzia</i>	<i>Elsholtzia cypriani</i> (Pavol.) C. Y. Wu et S. Chow	✓		✓
118		<i>Leonurus</i>	<i>Leonurus artemisis</i> (Lour.) S. Y. Hu	✓		✓
119		<i>Salvia</i>	<i>Salvia plebeia</i> R. Br.	✓		✓
120		<i>Scutellaria</i>	<i>Scutellaria barbata</i>	✓		✓
121		<i>Stachys</i>	<i>Stachys japonica</i>	✓		✓
122	Solanaceae	<i>Solanum</i>	<i>Solanum nigrum</i> L.		✓	✓
123	Scrophulariaceae	<i>Mazus</i>	<i>Mazus japonicus</i> (Thunb.) O. Kuntze	✓		✓
124		<i>Veronica</i>	<i>Veronica polita</i> Fries	✓		✓
125			<i>Veronica undulata</i> Wall.	✓		✓
126	Acanthaceae	<i>Rostellularia</i>	<i>Rostellularia procumbens</i> (L.) Nees	✓		✓
127	Plantaginaceae	<i>Plantago</i>	<i>Plantago asiatica</i> L.	✓		✓
128	Rubiaceae	<i>Galium</i>	<i>Galium aparine</i> Linn. var. <i>tenerum</i> (Gren. et Godr.) Rchb.	✓		✓

129		<i>Paederia</i>	<i>Paederia scandens</i> (Lour.) Merr.		✓			✓	
130		<i>Rubia</i>	<i>Rubia cordifolia</i> L.		✓			✓	
131	Caprifoliaceae	<i>Sambucus</i>	<i>Sambucus javanica</i> Blume		✓			✓	
132	Cucurbitaceae	<i>Actinostemma</i>	<i>Actinostemma lobatum</i>	✓					✓
133		<i>Zehneria</i>	<i>Zehneria indica</i> (Lour.) Keraudren		✓				✓
134	Campanulaceae	<i>Lobelia</i>	<i>Lobelia chinensis</i> Lour.	✓				✓	
135	Asteraceae	<i>Lactuca</i>	<i>Lactuca serriola</i>		✓				✓
136		<i>Artemisia</i>	<i>Artemisia annua</i>		✓				✓
137			<i>Artemisia argyi</i> Lévl. et Van.				✓		✓
138			<i>Artemisia selengensis</i> Turcz. ex Bess.	✓				✓	
139		<i>Aster</i>	<i>Aster subulatus</i> Michx.	✓				✓	
140		<i>Bidens</i>	<i>Bidens pilosa</i> L.	✓					✓
141		<i>Carduus</i>	<i>Carduus acanthoides</i> Linn.		✓				✓
142		<i>Cirsium</i>	<i>Cirsium setosum</i> (Willd.) MB.		✓				✓
143		<i>Conyza</i> Less.	<i>Conyza canadensis</i> (L.) Cronq.				✓		✓
144		<i>Dendranthema</i>	<i>Dendranthema indicum</i> (L.) Des Moul.				✓	✓	
145		<i>Eclipta</i>	<i>Eclipta prostrata</i> (L.) L.	✓					✓
146		<i>Erigeron</i>	<i>Erigeron annuus</i> (L.) Pers.		✓				✓
147		<i>Gnaphalium</i>	<i>Gnaphalium affine</i> D. Don.	✓					✓
148		<i>Hemistepta</i>	<i>Hemistepta lyrata</i> (Bunge.) Bunge	✓					✓
149		<i>Kalimeris</i>	<i>Kalimeris indica</i> (L.) Sch.-Bip.		✓			✓	
150		<i>Ixeris</i>	<i>Ixeris polycephala</i> Cass.		✓				✓
151		<i>Lactuca</i>	<i>Lactuca serriola</i>		✓				✓
152		<i>Sheareria</i>	<i>Sheareria nana</i>	✓					✓
153		<i>Siegesbeckia</i>	<i>Siegesbeckia orientalis</i> L.	✓					✓
154		<i>Xanthium</i>	<i>Xanthium sibiricum</i> Patrín ex Widder				✓		✓
Total	55	128	154	20	83	40	11	69	85

[△] Invasive alien species. Hy, hydric species; M, mesic species; Mp, mesophytes; X, xerophytes; P, perennials; A, annuals. The identification keys and nomenclature sources for the studied plants referred to the flora of China (<http://www.iplant.cn/foc/>).

Table S2. The community types over the two study periods in the middle and lower reaches of the Hanjiang River.

September, 2018						June, 2019			
No.	Sample sites	T	No. of Species	Total coverage (%)	Community types	T	No. of Species	Total coverage (%)	Community types
1	YPT	b1	9±3	70.20±16.33	<i>P. distichum</i> , <i>H. sibirica</i>	b1	15±2	99.67±0.47	<i>P. arundinacea</i> , <i>H. sibirica</i>
		b2	6±2	75.67±12.28	<i>T. lutarioriparia</i>	b2	9±1	87.33±10.87	<i>T. lutarioriparia</i>
		b3	3±0	75.33±14.61	<i>I. cylindrica</i>	b3	6±1	94.67±3.09	<i>I. cylindrica</i>
2	LHH	z1	11±1	95.00±0.00	<i>L. hexandra</i>	z1	8±0	95.67±4.03	<i>T. angustifolia</i>
		z2	9±1	91.67±2.36	<i>S. triqueter</i>	z2	10±2	96.67±4.03	<i>I. cylindrica</i>
		z3	5±0	80.00±8.16	<i>I. cylindrica</i>	z3	7±1	96.33±2.62	<i>E. ramosissimum</i>
3	JJZ	b1	3±2	71.67±4.71	<i>P. distichum</i>	b1	13±1	99.00±0.00	<i>P. distichum</i>
		b2	3±1	88.33±2.36	<i>P. distichum</i>	b2	12±2	98.67±0.47	<i>S. triqueter</i>
		b3	5±1	88.33±2.36	<i>P. distichum</i>	b3	15±2	99.00±0.00	<i>H. sibthorpioides</i>
		b4	4±1	56.67±10.27	<i>C. dactylon</i> , <i>S. arundinaceum</i>	b4	4±1	54.67±3.30	<i>C. dactylon</i>
4	NH	z1	9±0	60.00±4.08	<i>P. fugax</i> , <i>P. distichum</i>	z1	17±4	79.67±3.68	<i>P. fugax</i>
		z2	5±2	50.00±24.83	<i>C. dactylon</i>	z2	7±2	93.67±2.62	<i>C. dactylon</i>
		z3	7±1	90.00±4.08	<i>C. dactylon</i>	z3	9±2	97.33±1.70	<i>C. dactylon</i> , <i>B. japonicus</i>
		z4	7±1	73.33±10.27	<i>I. cylindrica</i>	/	/	/	/
5	HJZ	z1	7±1	25.00±7.07	<i>P. distichum</i>	z1	14±2	98.67±0.47	<i>P. distichum</i>
		z2	7±2	46.67±13.12	<i>P. distichum</i> , <i>E. dulcis</i>	z2	8±2	97.67±1.89	<i>C. dactylon</i>
		z3	6±1	88.33±2.36	<i>C. dactylon</i>	z3	12±2	99.67±0.47	<i>C. dactylon</i>
6	SBC	z1	2±1	66.25±8.59	<i>P. distichum</i>	z1	11±6	78.00±15.94	<i>P. fugax</i>
		z2	4±0	63.33±20.14	<i>C. dactylon</i> , <i>P. distichum</i>	z2	14±4	97.33±2.36	<i>P. distichum</i>
		z3	4±2	91.67±4.71	<i>C. dactylon</i>	z3	6±0	79.00±6.98	<i>A. argyi</i> , <i>P. arundinacea</i>
7	WMD	z1	6±0	93.33±2.36	<i>T. angustifolia</i>	z1	7±0	88.00±11.34	<i>T. angustifolia</i>
		z2	10±1	88.33±2.36	<i>L. hexandra</i>	z2	8±3	98.67±0.47	<i>E. ramosissimum</i> , <i>I. cylindrica</i>
		z3	6±2	83.33±6.24	<i>I. cylindrica</i>	z3	5±0	95.67±5.44	<i>A. argyi</i>
		z4	4±0	81.67±6.24	<i>I. cylindrica</i>	/	/	/	/
8	OM	z1	12±2	8.33±2.36	<i>P. arundinacea</i>	z1	16±1	66.00±2.94	<i>A. aequalis</i>
		z2	3±0	93.33±2.36	<i>P. arundinacea</i>	z2	11±2	97.33±0.47	<i>P. arundinacea</i>
		z3	4±1	88.75±6.50	<i>C. dactylon</i>	z3	5±1	43.33±1.25	<i>B. japonicus</i>
		z4	6±1	60.00±20.41	<i>S. arundinaceum</i> , <i>C. dactylon</i>	z4	4±1	51.33±5.31	<i>A. argyi</i> , <i>S. arundinaceum</i>
9	YC	b1	6±1	43.33±15.46	<i>P. distichum</i> , <i>C. dactylon</i>	b1	15±2	84.00±2.94	<i>P. distichum</i>

10	ZX	b2	3±1	90.00±0.00	<i>P. distichum</i>	b2	6±2	95.33±4.50	<i>C. dactylon</i> , <i>P. distichum</i>
		b3	5±1	73.33±2.36	<i>C. dactylon</i> , <i>S. arundinaceum</i>	b3	4±1	95.00±5.66	<i>B. japonicus</i> , <i>C. dactylon</i>
		z1	10±2	28.33±25.93	<i>C. dactylon</i>	z1	14±1	98.33±1.70	<i>P. distichum</i>
		z2	3±2	73.33±20.95	<i>P. australis</i>	z2	3±2	91.67±2.87	<i>P. australis</i>
		z3	3±1	61.67±9.43	<i>P. australis</i>	z3	5±1	76.67±15.92	<i>C. dactylon</i>
		z3	3±1	61.67±9.43	<i>P. australis</i>	z3	5±1	76.67±15.92	<i>C. dactylon</i>
11	SPZ	z1	12±1	56.67±2.36	<i>P. australis</i> , <i>C. dactylon</i>	z1	10±3	98.33±0.94	<i>C. dactylon</i>
12	ZK	z2	1±0	63.33±23.92	<i>P. australis</i>	z2	9±2	83.00±16.93	<i>P. australis</i>
		b1	6±2	46.67±6.24	<i>C. dactylon</i> , <i>P. distichum</i>	b1	8±3	58.67±18.80	<i>C. dactylon</i>
		b2	5±1	76.67±2.36	<i>P. australis</i> , <i>P. arundinacea</i>	b2	5±1	82.67±8.99	<i>P. arundinacea</i> , <i>C. dactylon</i>
		b3	4±1	86.67±4.71	<i>C. dactylon</i>	b3	8±1	98.33±0.94	<i>P. distichum</i> , <i>C. dactylon</i>
13	YK	/	/	/	/	b4	6±0	95.33±2.49	<i>M. officinalis</i>
		b1	12±5	50.00±10.80	<i>C. dactylon</i>	b1	11±0	76.67±4.92	<i>C. canadensis</i>
		b2	13±2	65.00±18.71	<i>C. dactylon</i>	b2	6±1	98.67±0.47	<i>P. arundinacea</i> , <i>C. canadensis</i>
		b3	7±1	66.67±9.43	<i>C. dactylon</i>	b3	9±1	91.00±2.83	<i>C. dactylon</i>
14	GYT	b1	11±4	72.67±21.08	<i>P. arundinacea</i>	b1	9±3	98.33±0.94	<i>P. arundinacea</i> , <i>C. canadensis</i>
		b2	6±3	91.67±2.36	<i>P. distichum</i> , <i>P. australis</i>	b2	14±2	93.33±3.30	<i>C. dactylon</i>
		b3	11±2	90.00±0.00	<i>C. dactylon</i>	/	/	/	/
		b3	11±2	90.00±0.00	<i>C. dactylon</i>	/	/	/	/

T, transect; YPT, Yangpitan; LHH, Lihuahu; JJZ, Jiangjiazhou; NH, Nanhu; HJZ, Hujiazhou; SBC, Shanbiancun; WMD, Wumingdao; OM, Oumiao; YC, Yicheng; ZX, Zhongxiang; SPZ, Shipaizhen; ZK, Zekou; YK, Yuekou; GYT, Guanyintang.